



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110089044 A

(43)申请公布日 2019.08.02

(21)申请号 201780077943.6

(22)申请日 2017.11.02

(30)优先权数据

62/416,674 2016.11.02 US

62/443,288 2017.01.06 US

62/500,792 2017.05.03 US

62/519,621 2017.06.14 US

62/542,950 2017.08.09 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.06.17

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2017/059806 2017.11.02

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/085601 EN 2018.05.11

(71)申请人 IDAC控股公司

地址 美国特拉华州威明顿市

(72)发明人 凯尔·正林·潘 郝凤君

阿夫欣·哈吉卡特

奥盖内科梅·奥泰里 叶春宣

弗兰克·拉西塔

罗伯特·L·奥勒森 李文一

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

代理人 杨贝贝 臧建明

(51)Int.Cl.

H04B 7/06(2006.01)

H04B 7/08(2006.01)

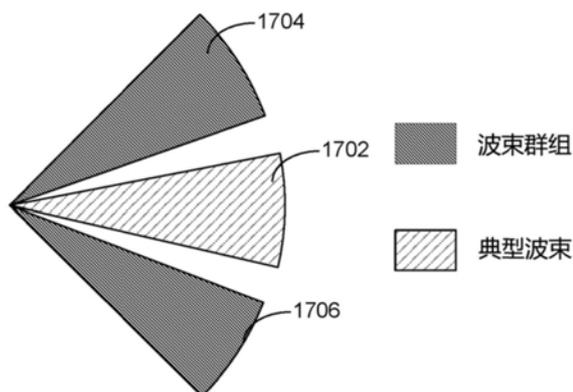
权利要求书2页 说明书39页 附图30页

(54)发明名称

基于群组的波束管理

(57)摘要

WTRU可以包括存储器和处理器。所述处理器可以被配置成从gNB或传输和接收点(TRP)接收波束分组信息。该波束分组信息可以指示可供所述WTRU使用基于群组的报告来执行报告的波束群组。与基于波束的报告相比,基于群组的报告可以是等级降低的报告。基于群组的报告可以包括关于典型波束的测量信息。该典型波束可以是群组中的一个波束,或者可以代表群组中的波束的平均值。作为替换,该典型波束可以是与群组中的其他波束相比具有最大测量值的波束。基于群组的报告可以包括典型波束的参考信号接收功率(RSRP)以及波束群组中的每一个附加波束的差分RSRP。



1. 一种WTRU,包括:

存储器;以及

处理器,其被配置成:

从传输和接收点 (TRP) 接收波束分组信息,其中所述波束分组信息指示与使用第一周期的基于群组的报告相关联的群组,以及其中和与使用第二周期的基于波束的报告相关联的报告等级相比,所述基于群组的报告与降低的报告等级相关联;

依照所述第一周期来向所述TRP发送基于群组的报告,其中该基于群组的报告包括与典型波束相关联的测量信息,以及其中所述典型波束是所述群组的多个波束中的一个波束,或者是代表与所述群组的所述多个波束相关联的波束;

依照所述第二周期来向所述TRP发送基于波束的报告,其中该基于波束的报告包括单独波束的测量信息;以及

从所述TRP接收经过更新的波束分组信息。

2. 根据权利要求1所述的WTRU,其中所述第一周期是短周期,以及所述第二周期是长周期。

3. 根据权利要求1所述的WTRU,其中与所述基于波束的报告相比,所述基于群组的报告包括关于单独波束的相对较少的信息。

4. 根据权利要求1所述的WTRU,其中所述处理器进一步被配置成以比所述基于波束的报告更为频繁的方式来发送所述基于群组的报告。

5. 根据权利要求1所述的WTRU,其中所述群组中的所述多个波束包括第一波束和第二波束,所述第一波束是所述典型波束,以及其中所述基于群组的报告包括所述典型波束的参考信号接收功率 (RSRP) 以及所述第二波束的差分RSRP。

6. 根据权利要求1所述的WTRU,其中当所述典型波束是所述群组的所述多个波束中的一个波束时,所述典型波束是与所述群组中的其他波束相比具有最大测量值的波束。

7. 根据权利要求1所述的WTRU,其中所述处理器进一步被配置成促使所述WTRU对单独的波束进行测量。

8. 根据权利要求1所述的WTRU,其中所述基于群组的报告是经由上行链路 (UL) 信令而被周期性或非周期性地发送的,其中在周期性地发送所述基于群组的报告时,所述基于群组的报告是用NR-物理控制上行链路信道 (PUCCH) 发送的,以及其中在非周期性地发送所述基于群组的报告时,所述基于群组的报告是用NR物理上行链路共享数据信道 (PUSCH) 发送的。

9. 一种方法,包括:

从传输和接收点 (TRP) 接收波束分组信息,其中所述波束分组信息指示与使用第一周期的基于群组的报告相关联的群组,以及其中和与使用第二周期的基于波束的报告相关联的报告等级相比,所述基于群组的报告与降低的报告等级相关联;

依照所述第一周期来向所述TRP发送基于群组的报告,其中该基于群组的报告包括与典型波束相关联的测量信息,以及其中所述典型波束是所述群组的多个波束中的一个波束,或者是代表与所述群组的所述多个波束相关联的波束;

依照所述第二周期来向所述TRP发送基于波束的报告,其中所述基于波束的报告包括单独波束的测量信息;以及

从所述TRP接收经过更新的波束分组信息。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中所述第一周期是短周期,以及所述第二周期是长周期。

11. 根据权利要求9所述的方法,其中与所述基于波束的报告相比,所述基于群组的报告包含关于单独波束的相对较少的信息。

12. 根据权利要求9所述的方法,进一步包括以比所述基于波束的报告更为频繁的方式来发送所述基于群组的报告。

13. 根据权利要求9所述的方法,其中所述群组中的所述多个波束包括第一波束和第二波束,所述第一波束是所述典型波束,以及其中所述基于群组的报告包括所述典型波束的参考信号接收功率(RSRP)以及所述第二波束的差分RSRP。

14. 根据权利要求9所述的方法,其中当所述典型波束是所述群组的所述多个波束中的一个波束时,所述典型波束是与所述群组中的其他波束相比具有最大测量值的波束。

15. 根据权利要求9所述的方法,其中所述处理器进一步被配置成促使所述WTRU对单独的波束进行测量。

## 基于群组的波束管理

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享有2016年11月02日提交的美国临时专利申请序列号62/416,674、2017年01月06日提交的美国临时专利申请序列号62/443,288、2017年05月03日提交的美国临时专利申请序列号62/500,792、2017年06月14日提交的美国临时专利申请序列号62/519,621以及2017年08月09日提交美国临时专利申请No.62/542,950的权益,所述申请的内容通过引用的方式合并于此。

### 背景技术

[0003] 在下一代移动通信中可以部署诸如增强型移动宽带(eMBB)、大规模机器类型通信(mMTC)和超可靠低时延(URLLC)之类的应用。在各种部署场景中可以使用范围从700MHz到80GHz的各种频带。这其中可以同时包括授权和无授权频谱。

[0004] 多天线传输和波束成形是可以被使用的。对低于6GHz的传输来说,多天线技术可以供其使用,例如多输入多输出(MIMO)传输及其不同特色(flavor)(例如单输入多输出(SIMO)和多输入单输出(MISO)技术)。不同的MIMO技术可以提供不同的益处,例如提供分集增益、复用增益,波束成形、阵列增益等等。在可供UT与单个中心节点进行通信的蜂窝通信中,通过使用MU-MIMO,可以有助于同时在相同和/或重叠的时间和/或频率资源集合上将多个数据流传送到不同的UT,由此可以增大系统吞吐量。对于SU-MIMO来说,同一个中心节点可以将多个数据流发送到同一个UT。

### 发明内容

[0005] 在下文中更全面地描述了一个或多个例示实施例,这些例示实施例提供了以有形的方式来体现用于实施以下的一项或多项的计算机可读存储器、功能和方法操作的装置、功能、过程、进程以及计算机程序指令运行方式。所提供的系统、方法和手段可以用于波束分组、基于群组的波束管理、基于信令群组的波束指示、基于群组的波束报告、基于群组的波束追踪和/或用于波束管理的配对和波形选择。

[0006] 作为示例,多个传输或接收波束可以归为一个波束群组。这种分组可以基于以下一者或多者:空间相关性量度、预先定义的规则和/或过程、或是传输波束的波束宽度中。当传输和接收点(TRP)创建一个或多个波束群组时,无线发射/接收单元(WTRU)会接收到关于所述分组的指示。WTRU可以执行基于逐个波束和/或逐个波束群组的测量,并且会将测量结果发送到TRP。一旦接收到测量结果,则TRP可以基于该测量结果来更新波束分组。

[0007] WTRU可以包括存储器和处理器。处理器可以被配置成从传输和接收点(TRP)接收波束分组信息。该波束分组信息可以指示可供WTRU使用基于群组的报告来执行报告的波束群组。与基于波束的报告相比,基于群组的报告可以是等级降低的报告。基于群组的报告可以包括关于典型波束的测量信息。该典型波束可以是群组中的一个波束,或者代表群组中的波束的平均。举例来说,该典型波束可以是与群组中的其他波束相比具有最大测量值的波束。基于群组的报告可以包括典型波束的参考信号接收功率(RSRP)和波束群组中的不同

波束的差分RSRP。

[0008] 基于波束的报告可以包括关于单独波束的测量信息。与基于波束的报告相比，基于群组的报告可以具有关于单独波束的更少的信息。

[0009] WTRU可以在短周期中向TRP发送基于群组的报告，以及在长周期中发送基于波束的报告。WTRU可以周期性或非周期性地经由上行链路(UL)信令来向TRP发送基于群组的报告。在周期性发送基于群组的报告时，该报告是用NR-物理控制上行链路信道(PUCCH)发送的。在非周期性发送基于群组的报告时，它是用NR物理上行链路共享数据信道(PUSCH)发送的。处理器可以被配置成以比基于波束的报告更频繁的方式来发送基于群组的报告。

## 附图说明

[0010] 图1A是示出了可以实施所公开的一个或多个实施例的例示通信系统的系统图示；

[0011] 图1B是示出了根据实施例的可以在图1A所示的通信系统内部使用的例示无线发射/接收单元(WTRU)的系统图示；

[0012] 图1C是示出了根据实施例的可以在图1A所示的通信系统内部使用的例示无线电接入网络(RAN)和例示核心网络(CN)的系统图示；

[0013] 图1D是示出了根据实施例的可以在图1A所示的通信系统内部使用的另一个例示RAN和另一个例示CN的系统图示；

[0014] 图2描述了例示的传输/接收点(TRP)和WTRU天线模型。

[0015] 图3A描述了两个具有不同的等波束宽度的例示波束群组。

[0016] 图3B描述了两个可以在TRP内部具有不等分布的WTRU的场景中使用的具有不等波束宽度的例示波束群组。

[0017] 图4A描述了例示的基于下行链路(DL)群组的波束管理。

[0018] 图4B描述了例示的基于DL群组的波束管理。

[0019] 图5描述了例示的基于DL群组的波束管理。

[0020] 图6描述了一个例示的波束群组。

[0021] 图7描述了受阻塞影响的例示波束群组。

[0022] 图8描述了受WTRU旋转影响的例示波束群组。

[0023] 图9描述了用于波束群组生成、报告和/或保持的例示消息呼叫流程。

[0024] 图10描述了针对多个TRP的情形的波束群组生成、报告和/或保持的例示消息呼叫流程。

[0025] 图11描述了针对穿孔数据的不同调制类型的例示用法。

[0026] 图12描述了例示的多波束传输系统。

[0027] 图13描述了标识序列的逐个波束传输的示例。

[0028] 图14描述了通过穿孔图案的例示波束群组标识处理。

[0029] 图15描述了通过波形的例示波束群组标识处理。

[0030] 图16描述了关于波束群组标识处理的示例。

[0031] 图17描述了具有一个或多个典型波束的例示波束群组。

[0032] 图18描述了具有一个或多个典型波束配对的例示波束配对群组。

[0033] 图19描述了例示的复合波束。

- [0034] 图20描述了关于一个或多个传输波束配对群组的示例。
- [0035] 图21描述了关于一个或多个测量波束群组的示例。
- [0036] 图22描述了例示的P-1/U-1波束管理处理(例如过程),其中包括识别角度扩展90度的波束。
- [0037] 图23描述了例示的P-2/P-3/U-2/U-3波束管理处理(例如过程),其中群组1具有4个波束,每一个P-1波束角度扩展22.5度。
- [0038] 图24描述了例示的P-2/P-3/U-2/U-3波束管理处理(例如过程),其中群组2具有4个波束,每一个群组1的波束角度扩展5.625度。
- [0039] 图25描述了例示的P-2/P-3/U-2/U-3波束管理处理(例如过程),其中群组3具有4个波束,每一个群组2的波束角度扩展1.046度。
- [0040] 图26描述了例示的P-2/P-3/U-2/U-3波束管理处理(例如过程),其中群组1是以不等波束宽度分组的。
- [0041] 图27描述了例示的P-2/P-3/U-2/U-3波束管理处理(例如过程),其中群组2是以不等波束宽度(以及与图26所示的群组1相比更高的分辨率)分组的。
- [0042] 图28描述了例示的P-2/P-3/U-2/U-3波束管理处理(例如过程),其中群组1/2是以不等波束宽度分组的。
- [0043] 图29描述了例示的P-1波束管理处理(例如过程)。
- [0044] 图30A-30B描述了用于P-2/P-3/U-2/U-3波束细化的例示的基于群组的L1/L2波束管理处理(例如过程)。

### 具体实施方式

[0045] 图1A是示出了可以实施所公开的一个或多个实施例的例示通信系统100的图示。该通信系统100可以是多个无线用户提供诸如语音、数据、视频、消息传递、广播等内容多址接入系统。该通信系统100可以通过共享包括无线带宽在内的系统资源而使多个无线用户能够访问此类内容。举例来说,通信系统100可以使用一种或多种信道接入方法,例如码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交FDMA(OFDMA)、单载波FDMA(SC-FDMA)、零尾唯一字DFT扩展OFDM(ZT UW DTS-s OFDM)、唯一字OFDM(UW-OFDM)、资源块过滤OFDM以及滤波器组多载波(FBMC)等等。

[0046] 如图1A所示,通信系统100可以包括无线发射/接收单元(WTRU) 102a、102b、102c、102d、RAN 104/113、CN 106/115、公共交换电话网络(PSTN) 108、因特网110以及其他网络112,然而应该了解,所公开的实施例设想了任意数量的WTRU、基站、网络 and/或网络部件。WTRU 102a、102b、102c、102d每一者可以是配置成在无线环境中工作和/或通信的任何类型的设备。举例来说,WTRU 102a、102b、102c、102d任何一者都可以被称为“站”和/或“STA”,其可以被配置成发射和/或接收无线信号,并且可以包括用户设备(UE)、移动站、固定或移动订户单元、基于签约的单元、寻呼机、蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、智能电话、膝上型计算机、上网本、个人计算机、无线传感器、热点或Mi-Fi设备、物联网(IoT)设备、手表或其他可穿戴设备、头戴显示器(HMD)、车辆、无人机、医疗设备和应用(例如远程手术)、工业设备和应用(例如机器人和/或在工业和/或自动处理链环境中工作的其他无线设备)、消费类电子设备、以及在商业和/或工业无线网络上工作的设备等等。WTRU 102a、102b、102c、102d中

的任何一者可被可交换地称为UE。

[0047] 通信系统100还可以包括基站114a和/或基站114b。基站114a和/或基站114b的每一者可以是配置成通过以无线方式与WTRU 102a、102b、102c、102d中的至少一者无线对接来促使其接入一个或多个通信网络(例如CN106/115、因特网110、和/或其他网络112)的任何类型的设备。例如,基站114a、114b可以是基地收发信台(BTS)、节点B、e节点B、家庭节点B、家庭e节点B、gNB、NR节点B、站点控制器、接入点(AP)、以及无线路由器等等。虽然基站114a、114b的每一者都被描述成了单个部件,然而应该了解,基站114a、114b可以包括任何数量的互连基站和/或网络部件。

[0048] 基站114a可以是RAN 104/113的一部分,并且该RAN还可以包括其他基站和/或网络部件(未显示),例如基站控制器(BSC)、无线电网络控制器(RNC)、中继节点等等。基站114a和/或基站114b可被配置成在名为小区(未显示)的一个或多个载波频率上发射和/或接收无线信号。这些频率可以处于授权频谱、无授权频谱或是授权与无授权频谱的组合之中。小区可以为相对固定或者有可能随时间变化的特定地理区域提供无线服务覆盖。小区可被进一步分成小区扇区。例如,与基站114a相关联的小区可被分为三个扇区。由此,在一个实施例中,基站114a可以包括三个收发信机,也就是说,每一个收发信机都对应于小区的一个扇区。在实施例中,基站114a可以使用多输入多输出(MIMO)技术,并且可以为小区的每一个扇区使用多个收发信机。例如,通过使用波束成形,可以在期望的空间方向上发射和/或接收信号。

[0049] 基站114a、114b可以通过空中接口116来与WTRU 102a、102b、102c、102d中的一者或多者进行通信,其中所述空中接口可以是任何适当的无线通信链路(例如射频(RF)、微波、厘米波、毫米波、红外线(IR)、紫外线(UV)、可见光等等)。空中接口116可以使用任何适当的无线电接入技术(RAT)来建立。

[0050] 更具体地说,如上所述,通信系统100可以是多址接入系统,并且可以使用一种或多种信道接入方案,例如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA以及SC-FDMA等等。例如,RAN 104/113中的基站114a与WTRU 102a、102b、102c可以实施某种无线电技术,例如通用移动通信系统(UMTS)陆地无线电接入(UTRA),其中所述技术可以使用宽带CDMA(WCDMA)来建立空中接口115/116/117。WCDMA可以包括如高速分组接入(HSPA)和/或演进型HSPA(HSPA+)之类的通信协议。HSPA可以包括高速下行链路(DL)分组接入(HSDPA)和/或高速UL分组接入(HSUPA)。

[0051] 在实施例中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以实施某种无线电技术,例如演进型UMTS陆地无线电接入(E-UTRA),其中所述技术可以使用长期演进(LTE)和/或先进LTE(LTE-A)和/或先进LTE Pro(LTE-A Pro)来建立空中接口116。

[0052] 在实施例中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以实施某种可以使用新型无线电(NR)建立空中接口116的无线电技术,例如NR无线电接入。

[0053] 在实施例中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以实施多种无线电接入技术。例如,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以共同实施LTE无线电接入和NR无线电接入(例如使用双连接(DC)原理)。由此,WTRU 102a、102b、102c使用的空中接口可以通过多种类型的无线电接入技术和/或向/从多种类型的基站(例如eNB和gNB)发送的传输来表征。

[0054] 在其他实施例中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以实施以下的无线电技术,例如IEEE 802.11(即无线高保真(WiFi))、IEEE 802.16(全球微波接入互操作性(WiMAX))、

CDMA2000、CDMA2000 1X、CDMA2000EV-DO、临时标准2000 (IS-2000)、临时标准95 (IS-95)、临时标准856 (IS-856)、全球移动通信系统 (GSM)、用于GSM演进的增强数据速率 (EDGE)、以及 GSM EDGE (GERAN) 等等。

[0055] 图1A中的基站114b可以例如是无线路由器、家庭节点B、家庭e节点B或接入点,并且可以使用任何适当的RAT来促成局部区域中的无线连接,例如营业场所、住宅、车辆、校园、工业设施、空中走廊(例如供无人机使用)以及道路等等。在一个实施例中,基站114b与WTRU 102c、102d可以通过实施IEEE 802.11之类的无线电技术来建立无线局域网(WLAN)。在实施例中,基站114b与WTRU 102c、102d可以通过实施IEEE 802.15之类的无线电技术来建立无线个人局域网(WPAN)。在再一个实施例中,基站114b和WTRU 102c、102d可通过使用基于蜂窝的RAT(例如WCDMA、CDMA2000、GSM、LTE、LTE-A、LTE-A Pro、NR等等)来建立微微小区或毫微微小区。如图1A所示,基站114b可以直连到因特网110。由此,基站114b不需要经由CN 106/115来接入因特网110。

[0056] RAN 104/113可以与CN 106/115进行通信,所述CN可以是被配置成向WTRU 102a、102b、102c、102d的一者或多者提供语音、数据、应用和/或借助网际协议语音(VoIP)服务的任何类型的网络。该数据可以具有不同的服务质量(QoS)需求,例如不同的吞吐量需求、时延需求、容错需求、可靠性需求、数据吞吐量需求、以及移动性需求等等。CN 106/115可以提供呼叫控制、记账服务、基于移动位置的服务、预付费呼叫、因特网连接、视频分发等等,和/或可以执行用户验证之类的高级安全功能。虽然在图1A中没有显示,然而应该了解,RAN 104/113和/或CN 106/115可以直接或间接地和其他那些与RAN 104/113使用相同RAT或不同RAT的RAN进行通信。例如,除了与使用NR无线电技术的RAN 104/113相连之外,CN 106/115还可以与使用GSM、UMTS、CDMA 2000、WiMAX、E-UTRA或WiFi无线电技术的别的RAN(未显示)通信。

[0057] CN 106/115还可以充当供WTRU 102a、102b、102c、102d接入PSTN 108、因特网110和/或其他网络112的网关。PSTN 108可以包括提供简易老式电话服务(POTS)的电路交换电话网络。因特网110可以包括使用了公共通信协议(例如传输控制协议/网际协议(TCP/IP)网际协议族中的TCP、用户数据报协议(UDP)和/或IP)的全球性互联计算机网络设备系统。网络112可以包括由其他服务供应商拥有和/或运营的有线或无线通信网络。例如,网络112可以包括与一个或多个RAN相连的另一个CN,其中所述一个或多个RAN可以与RAN 104/113使用相同RAT或不同RAT。

[0058] 通信系统100中一些或所有WTRU 102a、102b、102c、102d可以包括多模能力(例如WTRU 102a、102b、102c、102d可以包括在不同无线链路上与不同无线网络通信的多个收发信机)。例如,图1A所示的WTRU 102c可被配置成与使用基于蜂窝的无线电技术的基站114a通信,以及与可以使用IEEE 802无线电技术的基站114b通信。

[0059] 图1B是示出了例示WTRU 102的系统图示。如图1B所示,WTRU 102可以包括处理器118、收发信机120、发射/接收部件122、扬声器/麦克风124、数字键盘126、显示器/触摸板128、不可移除存储器130、可移除存储器132、电源134、全球定位系统(GPS)芯片组136以及其他外围设备138。应该了解的是,在保持符合实施例的同时,WTRU 102还可以包括前述部件的任何子组合。

[0060] 处理器118可以是通用处理器、专用处理器、常规处理器、数字信号处理器(DSP)、

多个微处理器、与DSP核心关联的一个或多个微处理器、控制器、微控制器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)电路、其他任何类型的集成电路(IC)以及状态机等等。处理器118可以执行信号编码、数据处理、功率控制、输入/输出处理、和/或其他任何能使WTRU 102在无线环境中工作的功能。处理器118可以耦合至收发信机120,收发信机120可以耦合至发射/接收部件122。虽然图1B将处理器118和收发信机120描述成单独组件,然而应该了解,处理器118和收发信机120也可以一起集成在一电子组件或芯片中。

[0061] 发射/接收部件122可被配置成经由空中接口116来发射或接收去往或来自基站(例如基站114a)的信号。举个例子,在一个实施例中,发射/接收部件122可以是配置成发射和/或接收RF信号的天线。作为示例,在另实施例中,发射/接收部件122可以是配置成发射和/或接收IR、UV或可见光信号的放射器/检测器。在再一个实施例中,发射/接收部件122可被配置成发射和接收RF和光信号。应该了解的是,发射/接收部件122可以被配置成发射和/或接收无线信号的任何组合。

[0062] 虽然在图1B中将发射/接收部件122描述成是单个部件,但是WTRU 102可以包括任何数量的发射/接收部件122。更具体地说,WTRU 102可以使用MIMO技术。由此,在一个实施例中,WTRU 102可以包括两个或多个通过空中接口116来发射和接收无线信号的发射/接收部件122(例如多个天线)。

[0063] 收发信机120可被配置成对发射/接收部件122所要传送的信号进行调制,以及对发射/接收部件122接收的信号进行解调。如上所述,WTRU 102可以具有多模能力。因此,收发信机120可以包括允许WTRU 102借助多种RAT(例如NR和IEEE 802.11)来进行通信的多个收发信机。

[0064] WTRU 102的处理器118可以耦合到扬声器/麦克风124、数字键盘126和/或显示器/触摸板128(例如液晶显示器(LCD)显示单元或有机发光二极管(OLED)显示单元),并且可以接收来自这些部件的用户输入数据。处理器118还可以向扬声器/麦克风124、数字键盘126和/或显示器/触摸板128输出用户数据。此外,处理器118可以从诸如不可移除存储器130和/或可移除存储器132之类的任何适当的存储器中存取信息,并将信息存入这些存储器。不可移除存储器130可以包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、硬盘或是其他任何类型的记忆存储设备。可移除存储器132可以包括订户身份模块(SIM)卡、记忆棒、安全数字(SD)记忆卡等等。在其他实施例中,处理器118可以从那些并非实际位于WTRU 102的存储器存取信息,并将数据存入这些存储器,作为示例,此类存储器可以位于服务器或家庭计算机(未显示)。

[0065] 处理器118可以接收来自电源134的电力,并且可被配置分发和/或控制用于WTRU 102中的其他组件的电力。电源134可以是为WTRU 102供电的任何适当设备。例如,电源134可以包括一个或多个干电池组(如镍镉(Ni-Cd)、镍锌(Ni-Zn)、镍氢(NiMH)、锂离子(Li-ion)等等)、太阳能电池以及燃料电池等等。

[0066] 处理器118还可以耦合到GPS芯片组136,该GPS芯片组可被配置成提供与WTRU 102的当前位置相关的位置信息(例如经度和纬度)。作为来自GPS芯片组136的信息的补充或替换,WTRU 102可以经由空中接口116接收来自基站(例如基站114a、114b)的位置信息,和/或根据从两个或多个附近基站接收的信号定时来确定其位置。应该了解的是,在保持符合实施例的同时,WTRU 102可以借助任何适当的定位方法来获取位置信息。

[0067] 处理器118还可以耦合到其他外围设备138,其中所述外围设备可以包括提供附加特征、功能和/或有线或无线连接的一个或多个软件和/或硬件模块。例如,外围设备138可以包括加速度计、电子指南针、卫星收发信机、数码相机(用于照片和视频)、通用串行总线(USB)端口、振动设备、电视收发信机、免提耳机、蓝牙®模块、调频(FM)无线电单元、数字音乐播放器、媒体播放器、视频游戏机模块、因特网浏览器、虚拟现实和/或增强现实(VR/AR)设备、以及活动跟踪器等等。外围设备138可以包括一个或多个传感器,所述传感器可以是以下的一者或多者:陀螺仪、加速度计、霍尔效应传感器、磁强计、方位传感器、邻近传感器、温度传感器、时间传感器、地理位置传感器、高度计、光传感器、触摸传感器、磁力计、气压计、手势传感器、生物测定传感器和/或湿度传感器。

[0068] WTRU 102可以包括全双工无线电设备,其中对于该无线电设备来说,一些或所有信号(例如与用于UL(例如对传输而言)和下行链路(例如对接收而言)的特定子帧相关联)的接收或传输可以是并发和/或同时的。全双工无线电设备可以包括借助于硬件(例如扼流线圈)或是凭借处理器(例如单独的处理器(未显示)或是凭借处理器118)的信号处理来减小和/或基本消除自干扰的接口管理单元139。在实施例中,WTRU 102可以包括传送和接收一些或所有信号(例如与用于UL(例如对传输而言)或下行链路(例如对接收而言)的特定子帧相关联)的半双工无线电设备。

[0069] 图1C是示出了根据实施例的RAN 104和CN 106的系统图示。如上所述,RAN 104可以通过空中接口116使用E-UTRA无线电技术来与WTRU 102a、102b、102c进行通信。所述RAN 104还可以与CN 106进行通信。

[0070] RAN 104可以包括e节点B 160a、160b、160c,然而应该了解,在保持符合实施例的同时,RAN 104可以包括任何数量的e节点B。e节点B 160a、160b、160c每一者都可以包括通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c通信的一个或多个收发信机。在一个实施例中,e节点B 160a、160b、160c可以实施MIMO技术。由此,举例来说,e节点B 160a可以使用多个天线来向WTRU 102a发射无线信号,和/或接收来自WTRU 102a的无线信号。

[0071] e节点B 160a、160b、160c每一者都可以关联于一个特定小区(未显示),并且可被配置成处理无线电资源管理决策、切换决策、UL和/或DL中的用户调度等等。如图1C所示,e节点B 160a、160b、160c彼此可以通过X2接口进行通信。

[0072] 图1C所示的CN 106可以包括移动性管理实体(MME) 162、服务网关(SGW) 164以及分组数据网络(PDN)网关(或PGW) 166。虽然前述的每一个部件都被描述成是CN 106的一部分,然而应该了解,这其中的任一部件都可以由CN运营商之外的实体拥有和/或运营。

[0073] MME 162可以经由S1接口连接到RAN 104中的e节点B 160a、160b、160c的每一者,并且可以充当控制节点。例如,MME 162可以负责验证WTRU 102a、102b、102c的用户,执行承载激活/去激活处理,以及在WTRU 102a、102b、102c的初始附着过程中选择特定的服务网关等等。MME 162可以提供用于在RAN 104与使用其他无线电技术(例如GSM或WCDMA)的其他RAN(未显示)之间进行切换的控制平面功能。

[0074] SGW 164可以经由S1接口连接到RAN 104中的e节点B 160a、160b、160c的每一者。SGW 164通常可以路由和转发去往/来自WTRU 102a、102b、102c的用户数据分组。并且,SGW 164还可以执行其他功能,例如在eNB间的切换过程中锚定用户平面,在DL数据可供WTRU 102a、102b、102c使用时触发寻呼处理,以及管理并存储WTRU 102a、102b、102c的上下文等

等。

[0075] SGW 164可以连接到PGW 146,所述PGW可以为WTRU 102a、102b、102c提供分组交换网络(例如因特网110)接入,以便促成WTRU 102a、102b、102c与启用IP的设备之间的通信。

[0076] CN 106可以促成与其他网络的通信。例如,CN 106可以为WTRU 102a、102b、102c提供对电路交换网络(例如PSTN 108)的接入,以便促成WTRU 102a、102b、102c与传统的陆线通信设备之间的通信。例如,CN 106可以包括IP网关(例如IP多媒体子系统(IMS)服务器)或与之进行通信,并且该IP网关可以充当CN 106与PSTN 108之间的接口。此外,CN 106可以为WTRU 102a、102b、102c提供针对网络112的接入,其中该网络可以包括其他服务供应商拥有和/或运营的其他有线或无线网络。

[0077] 虽然在图1A-1D中将WTRU描述成了无线终端,然而应该想到的是,在某些典型实施例中,此类终端与通信网络可以使用(例如临时或永久性)有线通信接口。

[0078] 在典型实施例中,其他网络112可以是WLAN。

[0079] 采用基础架构基本服务集(BSS)模式的WLAN可以具有用于所述BSS的接入点(AP)以及与所述AP相关联的一个或多个站(STA)。所述AP可以访问或是对接到分布式系统(DS)或是将业务量送入和/或送出BSS的别的类型的有线/无线网络。源于BSS外部且去往STA的业务量可以通过AP到达并被递送至STA。源自STA且去往BSS外部的目的地的业务量可被发送至AP,以便递送到相应的目的地。处于BSS内部的STA之间的业务量可以通过AP来发送,例如在源STA可以向AP发送业务量并且AP可以将业务量递送至目的地STA的情况下。处于BSS内部的STA之间的业务量可被认为和/或称为点到点业务量。所述点到点业务量可以在源与目的地STA之间(例如在其间直接)用直接链路建立(DLS)来发送。在某些典型实施例中,DLS可以使用802.11e DLS或802.11z隧道化DLS(TDLS))。举例来说,使用独立BSS(IBSS)模式的WLAN不具有AP,并且处于所述IBSS内部或是使用所述IBSS的STA(例如所有STA)彼此可以直接通信。在这里,IBSS通信模式有时可被称为“自组织(Ad-hoc)”通信模式。

[0080] 在使用802.11ac基础设施工作模式或类似的工作模式时,AP可以在固定信道(例如主信道)上传送信标。所述主信道可以具有固定宽度(例如20MHz的带宽)或是借助信令动态设置的宽度。主信道可以是BSS的工作信道,并且可被STA用来与AP建立连接。在某些典型实施例中,所实施的可以是具有冲突避免的载波感测多址接入(CSMA/CA)(例如在802.11系统中)。对于CSMA/CA来说,包括AP在内的STA(例如每一个STA)可以感测主信道。如果特定STA感测到/检测到和/或确定主信道繁忙,那么所述特定STA可以回退。在指定的BSS中,在任何指定时间都有一个STA(例如只有一个站)进行传输。

[0081] 高吞吐量(HT)STA可以使用宽度为40MHz的信道来进行通信(例如借助于将宽度为20MHz的主信道与宽度为20MHz的相邻或不相邻信道相结合来形成宽度为40MHz的信道)。

[0082] 甚高吞吐量(VHT)STA可以支持宽度为20MHz、40MHz、80MHz和/或160MHz的信道。40MHz和/或80MHz信道可以通过组合连续的20MHz信道来形成。160MHz信道可以通过组合8个连续的20MHz信道或者通过组合两个不连续的80MHz信道(这种组合可被称为80+80配置)来形成。对于80+80配置来说,在信道编码之后,数据可被传递并经过一个分段解析器,所述分段解析器可以将数据非成两个流。在每一个流上可以单独执行逆快速傅里叶变换(IFFT)处理以及时域处理。所述流可被映射在两个80MHz信道上,并且数据可以由执行传输的STA来传送。在执行接收的STA的接收机上,用于80+80配置的上述操作可以是相反的,并且组合

数据可被发送至介质访问控制 (MAC)。

[0083] 802.11af和802.11ah支持次1GHz的工作模式。相比于802.11n和802.11ac,在802.11af和802.11ah中使用信道工作带宽和载波有所缩减。802.11af在TV白空间 (TVWS) 频谱中支持5MHz、10MHz和20MHz带宽,并且802.11ah支持使用非TVWS频谱的1MHz、2MHz、4MHz、8MHz和16MHz带宽。依照典型实施例,802.11ah可以支持仪表类型控制/机器类型通信 (例如宏覆盖区域中的MTC设备)。MTC设备可以具有某种能力,例如包含了支持 (例如只支持) 某些和/或有限带宽在内的受限能力。MTC设备可以包括电池,并且该电池的电池寿命高于阈值 (例如用于保持很长的电池寿命)。

[0084] 对于可以支持多个信道和信道带宽的WLAN系统 (例如802.11n、802.11ac、802.11af以及802.11ah) 来说,这些系统包含了可被指定成主信道的信道。所述主信道的带宽可以等于BSS中的所有STA所支持的最大公共工作带宽。主信道的带宽可以由某一个STA设置和/或限制,其中所述STA源自在支持最小带宽工作模式的BSS中工作的所有STA。在关于802.11ah的示例中,即使BSS中的AP和其他STA支持2MHz、4MHz、8MHz、16MHz和/或其他信道带宽工作模式,但对支持 (例如只支持) 1MHz模式的STA (例如MTC类型的设备) 来说,主信道的宽度可以是1MHz。载波感测和/或网络分配矢量 (NAV) 设置可以取决于主信道的状态。如果主信道繁忙 (例如因为STA (其只支持1MHz工作模式) 对AP进行传输), 那么即使大多数的频带保持空闲并且可供使用,也可以认为整个可用频带繁忙。

[0085] 在美国,可供802.11ah使用的可用频带是902MHz到928MHz。在韩国,可用频带是917.5MHz到923.5MHz。在日本,可用频带是916.5MHz到927.5MHz。依照国家码,可用于802.11ah的总带宽是6MHz到26MHz。

[0086] 图1D是示出了根据实施例的RAN 113和CN 115的系统图示。如上所述,RAN 113可以通过空中接口116使用NR无线电技术来与WTRU 102a、102b、102c进行通信。RAN 113还可以与CN 115进行通信。

[0087] RAN 113可以包括gNB 180a、180b、180c,但是应该了解,在保持符合实施例的同时,RAN 113可以包括任何数量的gNB。gNB 180a、180b、180c每一者都可以包括一个或多个收发信机,以便通过空中接口116来与WTRU 102a、102b、102c通信。在一个实施例中,gNB 180a、180b、180c可以实施MIMO技术。例如,gNB 180a、180b、180c可以使用波束成形处理来向和/或从gNB 180a、180b、180c发射和/或接收信号。由此,举例来说,gNB 180a可以使用多个天线来向WTRU 102a发射无线信号,以及接收来自WTRU 102a的无线信号。在实施例中,gNB 180a、180b、180c可以实施载波聚合技术。例如,gNB 180a可以向WTRU 102a传送多个分量载波 (未显示)。这些分量载波的子集可以处于无授权频谱上,而剩余分量载波则可以处于授权频谱上。在实施例中,gNB 180a、180b、180c可以实施协作多点 (CoMP) 技术。例如,WTRU 102a可以接收来自gNB 180a和gNB 180b (和/或gNB 180c) 的协作传输。

[0088] WTRU 102a、102b、102c可以使用与可扩缩参数配置相关联的传输来与gNB 180a、180b、180c进行通信。例如,对于不同的传输、不同的小区和/或不同的无线传输频谱部分来说,OFDM符号间隔和/或OFDM子载波间隔可以是不同的。WTRU 102a、102b、102c可以使用具有不同或可扩缩长度的子帧或传输时间间隔 (TTI) (例如包含了不同数量的OFDM符号和/或持续不同的绝对时间长度) 来与gNB 180a、180b、180c进行通信。

[0089] gNB 180a、180b、180c可被配置成与采用独立配置和/或非独立配置的WTRU 102a、

102b、102c进行通信。在独立配置中，WTRU 102a、102b、102c可以在不接入其他RAN(例如e节点B 160a、160b、160c)的情况下与gNB 180a、180b、180c进行通信。在独立配置中，WTRU 102a、102b、102c可以使用gNB 180a、180b、180c中的一者或多者作为移动锚点。在独立配置中，WTRU 102a、102b、102c可以使用无授权频带中的信号来与gNB 180a、180b、180c进行通信。在非独立配置中，WTRU 102a、102b、102c会在与别的RAN(例如e节点B 160a、160b、160c)进行通信/相连的同时与gNB 180a、180b、180c进行通信/相连。举例来说，WTRU 102a、102b、102c可以通过实施DC原理而以基本同时的方式与一个或多个gNB 180a、180b、180c以及一个或多个e节点B 160a、160b、160c进行通信。在非独立配置中，e节点B 160a、160b、160c可以充当WTRU 102a、102b、102c的移动锚点，并且gNB 180a、180b、180c可以提供附加的覆盖和/或吞吐量，以便为WTRU 102a、102b、102c提供服务。

[0090] gNB 180a、180b、180c每一者都可以关联于特定小区(未显示)，并且可以被配置成处理无线电资源管理决策、切换决策、UL和/或DL中的用户调度、支持网络切片、实施双连接性、实施NR与E-UTRA之间的互通处理、路由去往用户平面功能(UPF) 184a、184b的用户平面数据、以及路由去往接入和移动性管理功能(AMF) 182a、182b的控制平面信息等等。如图1D所示，gNB 180a、180b、180c彼此可以通过Xn接口通信。

[0091] 图1D所示的CN 115可以包括至少一个AMF 182a、182b，至少一个UPF 184a、184b，至少一个会话管理功能(SMF) 183a、183b，并且有可能包括数据网络(DN) 185a、185b。虽然每一个前述部件都被描述了CN 115的一部分，但是应该了解，这其中的任一部件都可以被CN运营商之外的实体拥有和/或运营。

[0092] AMF 182a、182b可以经由N2接口连接到RAN 113中的gNB 180a、180b、180c的一者或多者，并且可以充当控制节点。例如，AMF 182a、182b可以负责验证WTRU 102a、102b、102c的用户，支持网络切片(例如处理具有不同需求的不同的PDU会话)，选择特定的SMF 183a、183b，管理注册区域，终止NAS信令，以及移动性管理等等。AMF 182a、182b可以使用网络切片处理，以便基于WTRU 102a、102b、102c使用的服务类型来定制为WTRU 102a、102b、102c提供的CN支持。作为示例，针对不同的用例，可以建立不同的网络切片，例如依赖于超可靠低时延(URLLC)接入的服务、依赖于增强型大规模移动宽带(eMBB)接入的服务、和/或用于机器类型通信(MTC)接入的服务等等。AMF 162可以提供用于在RAN 113与使用其他无线电技术(例如LTE、LTE-A、LTE-A Pro和/或诸如WiFi之类的非3GPP接入技术)的其他RAN(未显示)之间切换的控制平面功能。

[0093] SMF 183a、183b可以经由N11接口连接到CN 115中的AMF 182a、182b。SMF 183a、183b还可以经由N4接口连接到CN 115中的UPF 184a、184b。SMF 183a、183b可以选择和控制UPF 184a、184b，并且可以通过UPF 184a、184b来配置业务量路由。SMF 183a、183b可以执行其他功能，例如管理和分配UE IP地址，管理PDU会话，控制策略实施和QoS，以及提供下行链路数据通知等等。PDU会话类型可以是基于IP的，不基于IP的，以及基于以太网的等等。

[0094] UPF 184a、184b可以经由N3接口连接RAN 113中的gNB 180a、180b、180c的一者或多者，这样可以为WTRU 102a、102b、102c提供对分组交换网络(例如因特网110)的接入，以便促成WTRU 102a、102b、102c与启用IP的设备之间的通信，UPF 184、184b可以执行其他功能，例如路由和转发分组、实施用户平面策略、支持多宿主PDU会话、处理用户平面QoS、缓冲下行链路分组、以及提供移动性锚定处理等等。

[0095] CN 115可以促成与其他网络的通信。例如,CN 115可以包括或者可以与充当CN 115与PSTN 108之间的接口的IP网关(例如IP多媒体子系统(IMS)服务器)进行通信。此外,CN 115可以为WTRU 102a、102b、102c提供针对其他网络112的接入,这其中可以包括其他服务供应商拥有和/或运营的其他有线和/或无线网络。在一个实施例中,WTRU 102a、102b、102c可以经由对接到UPF 184a、184b的N3接口以及介于UPF 184a、184b与DN 185a、185b之间的N6接口并通过UPF 184a、184b连接到本地数据网络(DN) 185a、185b。

[0096] 有鉴于图1A-1D以及关于图1A-1D的相应描述,在这里对照以下的一项或多项描述的一个或多个或所有功能可以由一个或多个仿真设备(未显示)来执行:WTRU 102a-d、基站114a-b、e节点B 160a-c、MME 162、SGW 164、PGW 166、gNB 180a-c、AMF 182a-b、UPF 184a-b、SMF 183a-b、DN185a-b和/或这里描述的一个或多个其他任何设备。这些仿真设备可以是被配置成模拟这里描述的一个或多个或所有功能的一个或多个设备。举例来说,这些仿真设备可用于测试其他设备和/或模拟网络和/或WTRU功能。

[0097] 仿真设备可被设计成在实验室环境和/或运营商网络环境中实施关于其他设备的一项或多项测试。例如,所述一个或多个仿真设备可以在被完全或部分作为有线和/或无线通信网络一部分实施和/或部署的同时执行一个或多个或所有功能,以便测试通信网络内部的其他设备。所述一个或多个仿真设备可以在被临时作为有线和/或无线通信网络的一部分实施/部署的同时执行一个或多个或所有功能。所述仿真设备可以直接耦合到别的设备以执行测试,和/或使用空中无线通信来执行测试。

[0098] 一个或多个仿真设备可以在未被作为有线和/或无线通信网络一部分实施/部署的同时执行包括所有功能在内的一个或多个功能。例如,该仿真设备可以在测试实验室和/或未被部署(例如测试)的有线和/或无线通信网络的测试场景中使用,以便实施关于一个或多个组件的测试。所述一个或多个仿真设备可以是测试设备。所述仿真设备可以使用直接的RF耦合和/或借助RF电路(例如,该电路可以包括一个或多个天线)的无线通信来发射和/或接收数据。

[0099] WTRU可以包括存储器和处理器。处理器可以被配置成从gNB或传输和接收点(TRP)接收波束分组信息。该波束分组信息可以指示可供WTRU使用基于群组的报告来执行报告的波束群组。与基于波束的报告相比,基于群组的报告可以是等级降低的报告。基于群组的报告可以包括典型波束的测量信息。所述典型波束可以是群组中的一个波束,或者可以代表群组中的波束的平均。作为替换,该典型波束可以是与群组中的其他波束相比具有最大测量值的波束。基于群组的报告可以包括典型波束的参考信号接收功率(RSRP)以及波束群组中的每一个附加波束的差分RSRP。

[0100] 基于波束的报告可以包括单独波束的测量信息。与基于波束的报告相比,基于群组的报告可以具有关于单独波束的更少的信息。

[0101] WTRU可以在短周期中向TRP发送基于群组的报告,以及在长周期中发送基于波束的报告。WTRU可以周期性或非周期性地经由上行链路(UL)信令来向TRP发送基于群组的报告。在周期性发送基于群组的报告时,它是用NR-物理控制上行链路信道(PUCCH)发送的。在非周期性发送基于群组的报告时,它是用NR物理上行链路共享数据信道(PUSCH)发送的。处理器可以被配置成以比基于波束的报告更频繁的方式来发送基于群组的报告。

[0102] 与次6GHz的多天线技术相比,毫米波频率上的多天线传输有可能略有不同。其原

因有可能是在毫米波频率上具有不同的传播特性,以及与天线单元相比,BTS/UE有可能只具有数量有限的RF链。

[0103] 大规模天线模型可被配置成是垂直维度上的 $M_g$ 个天线面板以及水平维度上的 $N_g$ 个天线面板,其中天线面板可被配置成如图2所示的具有或不具有极化的 $N$ 列和 $M$ 行天线单元。虽然可以在同一个eNB中配备多个面板,但是不会跨面板地校准定时和相位。如表1所列举的那样,基准大规模天线配置会依照工作频带而存在差异。

[0104] 表1针对密集城市和城市宏小区的基准大规模天线配置

[0105]

在 4GHz	在 30GHz	在 70GHz
密集城市和城市宏小区: $(M,N,P,M_g,N_g) = (8,8,2,1,1)$ , $(d_v,d_H) = (0.8, 0.5)\lambda$	密集城市和城市宏小区: $(M,N,P,M_g,N_g) = (4,8,2,2,2)$ , $(d_v,d_H) = (0.5, 0.5)\lambda$ , $(d_{g,v},d_{g,H}) = (2.0, 4.0)\lambda$	密集城市: 基准: $(M,N,P,M_g,N_g) =$ $(8,16,2,2,2)$ , $(d_v,d_H) = (0.5,$ $0.5)\lambda$ , $(d_{g,v},d_{g,H}) = (4.0, 8.0)\lambda$
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 单个面板</li> <li>▪ 每一个极化 64 个单元</li> <li>▪ 总共 128 个单元</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 4 个面板</li> <li>▪ 每一个极化 32 个单元</li> <li>▪ 总共 256 个单元</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 4 个面板</li> <li>▪ 每一个极化 128 个单元</li> <li>▪ 总共 1024 个单元</li> </ul>

[0106] 毫米波频率上的预编码处理可以是数字的、模拟的或数字模拟混合的。数字预编码处理可以非常精确,并且可以与均衡处理相结合。它可以实现单用户(SU)、多用户(MU)以及多小区预编码处理,并且可以与次6GHz(例如IEEE 802.11n和更高版本以及3GPP LTE和更高版本)中使用的预编码处理相似。在毫米波频率中,与天线单元形成对比的有限数量的RF链的存在性以及信道的稀疏特性会使数字波束成形的运用复杂化。模拟波束成形处理可以通过在每一个天线单元上使用模拟移相器来克服RF链的数量有限的问题。在IEEE 802.11ad中,在扇区级扫描(可以识别最佳扇区)、波束细化(可以将扇区细化成天线波束)和波束追踪(可以随时间调整子波束以虑及信道中的任何变化)过程中可以使用该处理。

[0107] 在混合波束成形处理中,预编码器可以在模拟域与数字域之间进行划分。域可以具有结构约束(例如用于在模拟域中组合矩阵的恒定模约束)不同的预编码和组合矩阵。这种设计会在硬件复杂性与系统性能之间达成妥协。混合波束成形能够实现归因于信道稀疏性质的数字预编码性能,并且能够支持多用户/多流复用。其有可能会受RF链的数量限制。在角度域中,毫米波信道有可能是稀疏的。

[0108] 用于新型无线电的波束管理可以被执行。使用较高频带的频率意味着其传播特性有可能会影响系统设计。随着频率的增大,信道有可能会遭遇到更高的路径损耗以及更为突然的变化。在高频带中,通过使用大规模天线阵列,可以实现高波束成形增益,由此补偿高传播损耗。所产生的耦合损耗可被保持在很高的水平,以便支持所需要的数据吞吐量或覆盖范围。基于定向波束的通信的运用可以与精确的波束配对相关联,并且正确的波束方向可以依照到达角和离开(departure)角而在方位和高度方面与真实信道相关联。正确的波束方向可以随着信道变化而被动态调整。

[0109] 波束管理可以是基于逐个波束(或一个接一个波束)执行的。为了减小信令/反馈开销以及给予某种使用波束来执行传输/接收的灵活性,可以执行基于群组的波束指示。可以基于群组执行波束管理。波束分组处理可以在TRP端和/或UE端执行。通过执行基于群组的波束保持,可以以更为透明的方式来支持一个或多个群组内部的波束追踪/细化。在保持多个波束群组时,基于群组的波束切换可以被支持,以便提升对抗非预期的信道阻塞的鲁棒性。波束分组处理可以包括由一个或多个TRP或UE将一个或多个Tx和/或Rx波束和/或一个或多个波束配对归为一个波束子集。波束分组、报告、基于波束群组的波束测量指示、基于波束的传输和/或波束切换都是可以执行的。

[0110] 波束可以被分组。基于群组的波束能力可以被传递。基于波束群组的指示可以用信号通告。WTRU可以执行基于群组的波束测量和报告。基于群组的波束扫描、配对和追踪可以被执行。用于波束管理的波形选择可以被执行。NR可以支持与CP-OFDM波形互补的基于DFT-S-OFDM的波形(例如针对高达40GHz的eMBB上行链路)。低PAPR技术可以被使用。CP-OFDM波形可用于单流和多流(例如MIMO)传输。基于DFT-S-OFDM的波形可被限制在单流传输(针对链路预算受限的情形)。网络可以确定以及向UE传达所要使用的是基于CP-OFDM和DFT-S-OFDM的波形中的哪一个。基于CP-OFDM和DFT-S-OFDM的波形可被用于UE上行链路。网络可以确定以及向UE传达使用哪些波形来执行波束管理。

[0111] 术语gNB或eNB可以与这里的传输和接收点(TRP)交换使用。TRP可以具有一个或多个波束。WTRU可以具有一个或多个波束。使用一个TRP的波束管理可被命名为TRP内部波束管理,而使用多个TRP的波束管理则可以被命名为TRP之间的波束管理。

[0112] WTRU执行基于群组的波束操作的能力可以借助信息元素(IE)来指示。举例来说,在WTRU的能力IE中可以指示WTRU是否能够执行基于逐个波束的单个波束操作,和/或UE是否能够执行基于群组的波束操作。在WTRU波束能力IE中可以概括WTRU的能力。以下显示了关于波束能力IE的示例:

[0113] 枚举{波束,基于群组的波束,两者,没有,备用}(ENUMERATED{beam,group-based beam,both,none,spare})

[0114] 其中“波束”可以表明WTRU支持基于逐个波束的单波束操作,这其中包括波束扫描或波束报告等等中的一个或多个;“基于群组的波束”可以表明WTRU支持基于群组的波束操作(例如这里论述的基于群组的波束操作中的一者或多者);“两者”可以表明WTRU同时支持基于单波束的操作和基于群组波束的操作这两者;“没有”可以表明WTRU不支持基于波束的操作;“备用”可以被保留以供将来使用。

[0115] 用于多个TRP的基于群组的波束管理(BM)可以使用以下的一项或多项来执行:基于群组的透明的全局性BM管理,基于群组的非透明的局部BM管理,或是波束和/WTRU分组处理。作为示例,基于群组的透明的全局性BM管理可被用于多TRP。对于WTRU来说,波束群组所针对的TRP可以是透明的。一个或多个波束群组可以由包含了来自TRP(例如所有TRP)的波束的相同波束集合形成的(例如基于这里定义的一个或多个判据)。波束群组内部的波束所针对或关联的TRP不需要被指示(例如用信号通告)给WTRU。

[0116] 基于群组的非透明的局部BM可被用于多TRP。对于WTRU来说,波束群组内部的波束所针对或关联的TRP不是透明的。波束群组可以由来自不同TRP的不同波束集合形成(例如基于这里定义的任何判据)。波束群组内部的波束所关联的TRP可被指示(例如用信号通告)

给WTRU。

[0117] 基于群组的BM可以供WTRU群组使用和/或为其配置。基于群组的BM可以是透明或不透明的。波束群组可以与特定的WTRU集合相关联。通过向WTRU集合发送(例如隐性发送)信号,可以使其切换到特定的波束配置。作为示例,这样做可以配置或指示用于包含了一个或多个WTRU的特定WTRU群组的波束群组。

[0118] 在用于多个TRP的基于群组的波束管理的示例中,两个TRP可以与一个WTRU相关联(例如相连)。TRP1可以具有一个波束集合,该波束集合具有6个Tx波束,而TRP2具有的波束集合则可以具有4个Tx波束。波束群组1可以由TRP1的Tx波束5和TRP2的Tx波束1形成;波束群组2可以由TRP1的Tx波束2和TRP1的Tx波束3形成。

[0119] 在执行基于群组的透明全局性BM管理时,来自TRP的波束可以形成波束集合{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}。如果以升序的方式来为源自TRP1和TRP2的波束编制索引,那么可以将波束群组1和2分别定义或者用信号通告成{5,7}和{2,9}。

[0120] 在执行基于群组的非透明的局部BM管理时,来自不同TRP的波束可以形成2个波束集合:TRP1波束集合{1,2,3,4,5,6}和TRP2波束集合{1,2,3,4}。波束群组1和2可以分别被定义或者用信号通告成{TRP1.5,TRP2.1}以及{TRP1.2,TRP2.3}。

[0121] 在将基于群组的透明的全局性BM管理与波束和WTRU分组处理结合使用时,波束群组1和2可被分别定义或者用信号通告为{5,7,{UE1,UE3}}以及{2,9,{UE5,UE7}}。在执行基于群组的非透明的全局性BM管理以及执行波束和WTRU分组处理时,波束群组1和2可以分别被定义或者用信号通告为{TRP1.5,TRP2.1,{UE1UE3}}以及{TRP1.2,TRP2.3,{UE5,UE7}}。

[0122] 波束可以基于不同的技术而被分组。举例来说,波束群组可基于以下判据之一或是其组合来定义。

[0123] 波束群组可以是基于信道属性定义的。一个或多个TRP或是一个或多个WTRU可以将一个或多个Tx/Rx波束或一个或多个波束配对归入共享相似信道属性和/或物理天线阵列属性的一个波束子集。波束分组处理可以在共享相似信道属性的Tx波束、Rx波束和/或Tx-Rx波束配对或波束配对链路(BPL)上执行,作为示例,所述属性可以是到达角(AoA)和/或离开角(AoD),QCL,TA,极化,或WTRU能力(例如阵列或子阵列属性(例如WTRU前面板或后面板))。

[0124] 空间相关性量度可被用于执行波束分组。具有大于或小于预先定义的阈值的空间相关性量度的Tx波束(例如来自阵列或子阵列)可被归入相同的波束群组。具有高空间相关性的波束可以具有相似的AoD和/或极化值,由此可以表明波束之间具有很高的空间相关性和/或这些波束在空间上是相互接近的。AoD和/或极化可被用作是测量空间相关性的度量。一个或多个基准AoD可以被选择。如果波束与其中一个基准AoD的AoD差小于阈值,那么可以将所述波束归入具有一个极化的Tx波束群组。空间相关性量度大于预先定义的阈值的Rx波束可被归入到波束群组。AoA和/或极化可被用作测量空间相关性的度量。一个或多个基准AoA可以被选择。如果波束与其中一个基准AoA的AoA差小于阈值,那么可以将所述波束归入具有一个极化的Rx波束群组。波束配对链路(BPL)可以基于TX和RX上的联合的AoD/AoA或空间相关性量度。

[0125] 波束群组可以是基于预先定义的规则和/或过程定义和/或创建的。所述预先定义的规则可以包括包含了MIMO传输类型在内的参数。关于MIMO传输类型的定义可以支持以下

的一项或多项:多个WTRU和/或多个TRP在相同的子带频率集合(例如子载波或资源)上进行通信。在相同子带频率集合上通信的多个WTRU和/或多个TRP也可以被称为MU-MIMO或多用户MIMO。MU-MIMO或多用户MIMO可以包括以下的一项或多项:单个TRP到多个WTRU,从多个WTRU到单个TRP的传输,从多个TRP到单个WTRU的传输,和/或从多个TRP到多个WTRU的传输。所述预先定义的规则可以取决于传输需求和/或能力,这其中包括以下的一项或多项:初始接入,再关联,切换,MIMO传输能力,用例(作为示例,其中包括eMBB、mMTC或URLLC等等中的一项或多项),或服务类型(作为示例,其中包括视频、VoIP或游戏等等中的一项或多项)。

[0126] 关于波束群组的定义可以使用这里的方法来实施。波束群组可以用针对小区中心和/或小区边缘的类似链路预算来定义。波束群组可以用移动性规则来定义,其中该移动性规则会推荐宽波束宽度以支持高移动性和/或更宽的覆盖范围。波束群组可以通过公共空间区域并使用依照以下的一项或多项限定的扇区来定义:方位,高度,天线阵列或子阵列,或是极化。

[0127] 波束群组可以由WTRU或TRP基于波束的波束宽度来定义,由此能对波束集合进行分组。举例来说,正在经历波束扫描过程的WTRU或TRP可以决定对传输或接收波束集合执行分组。作为示例,L1/L2波束管理过程可以扫描一系列的波束宽度,以便识别细化的波束(例如最佳的细化波束)。WTRU可以通过反馈波束细节和/或波束群组ID来将处于(例如每一个)波束宽度内部的期望波束集合标识成单个群组。波束群组ID可以是唯一的。

[0128] 具有跨越了波束子空间的相等波束宽度的一组波束可被标识成一群组。图3A示出了作为一个群组的具有跨越了波束子空间的等波束宽度的波束集合。具有不等波束宽度且跨越了波束空间的一部分的波束集合可以被识别。图3B示出了具有不等波束宽度且跨越了波束空间的一部分的波束集合。通过以这种方式分组(例如以图3A和图3B中显示的方式分组),可以有助于L1/L2波束管理过程识别出用于传输的最佳的传输/接收波束。在多波束传输中,扫描群组内部的子波束分组处理可用于识别可同时传输的子群组,以便实施更为有效的波束扫描处理。

[0129] 波束群组可以被确定、指示和/或配置。在WTRU接收机(Rx)上可以确定和使用一个或多个波束群组(例如基于这里的一个或多个判据)。波束群组可以基于以下的一项或多项来确定。同时形成或接收的一个或多个Rx波束可以形成一个波束群组。波束群组的最大数量可以被称为M。为波束群组报告的Tx波束的最大数量可被称为N。每次报告的波束群组的数量可被称为L。每次为波束群组报告的Tx波束的数量可被称为Q。M和/或N可以由WTRU能力IE来指示。作为示例,L和/或Q可以通过RRC消息、MAC-CE或DCI控制信令中的一者或多者来配置。

[0130] WTRU可以报告或指示WTRU上支持的波束群组的数量。WTRU可以报告或指示波束群组的最大数量M'(例如 $M' \leq M$ ),以及WTRU的相关波束群组信息。当WTRU具有波束对应性能力时,WTRU可以请求M'个波束群组的探测参考信号(SRS)资源,以便提供波束群组的信息。作为示例,每一个SRS资源均可用于传送与相关波束群组中的Rx波束相对应的Tx波束。gNB可以基于每一个SRS资源(例如波束群组)来接收或配对RX波束,并且gNB可以确定每一个Rx波束群组的Tx波束。

[0131] WTRU可以基于CSI-RS资源索引集合来报告或指示波束群组信息(例如每一个波束群组信息)。第一波束群组可以与第一CSI-RS资源集合相关联,并且第二波束群组可以与第

二CSI-RS资源集合相关联。gNB可以指示用于下行链路传输的波束群组,并且WTRU可以基于该指示来确定用于下行链路接收的Rx波束群组。WTRU可以自主确定波束群组,和/或可以指示(例如仅仅指示)在该WTRU上使用或支持的波束群组的数量。

[0132] WTRU可以为一定数量的波束群组中的每一者报告一些Tx波束。WTRU可以为L个波束群组中的每一者报告Q个Tx波束,其中Q和L可以基于以下的一项或多项来确定。如果 $L=1$ ,那么WTRU可以在WTRU支持的波束群组中确定可以提供以下的至少一项的波束群组:最高SNR,最高吞吐量性能,最高CQI或最高RSRP。WTRU可以确定可在DCI中指示的波束群组。该DCI可以用于触发Tx波束报告。WTRU可以确定可以与特定天线群组(例如与TRP相关联的面板)相关联的波束群组。在报告相关联的Q个Tx波束的时候可以报告波束群组索引。为所确定的波束群组确定的Q个Tx波束可以被报告。

[0133] 如果 $L>1$ ,那么WTRU可以在该WTRU支持的波束群组中确定L个可以支持以下的至少一项的波束群组:最高的L个SNR,最高的L个吞吐量性能,最高的L个CQI或最高的L个RSRP。WTRU可以确定能与特定天线群组(例如与TRP相关联的面板)相关联的L个波束群组。作为示例,最佳的L个波束群组可以被报告,和/或可以报告用于最佳的L个波束群组中的每一者的Q个Tx波束。Q可以基于波束群组而不同。作为示例,Q(1)可以被报告,其中1可以是波束群组索引。

[0134] L可以基于以下的至少一项来确定:WTRU能力(例如M'),传输模式,用于Tx波束报告的上行链路信道(举例来说,如果将PUCCH用于波束报告,那么可以使用 $L=1$ ,如果将PUSCH用于Tx波束报告,那么可以使用 $L>1$ ),报告周期(举例来说, $L=1$ 可被用于周期性或非持续性Tx波束报告,以及 $L>1$ 可被用于非周期性波束报告),或是所配置的CSI报告设置数量、所配置的资源设置数量以及数量链接中的一者或多者。L可以借助较高层信令来配置。

[0135] 用于波束群组的Q可以基于以下的至少一项来确定。用于波束群组的Tx波束可以由WTRU基于QCL状态来确定或选择。例如,WTRU可以在可针对一个或多个QCL参数(例如除了特殊Rx参数之外的QCL参数,其可被称为QCL类型)而被QCL的Tx波束中确定用于波束群组的Tx波束。WTRU可以基于Tx波束群组来确定或选择用于波束群组的Tx波束。例如,一个或多个Tx波束群组可以被定义,并且WTRU可以确定针对Rx波束群组的Tx波束群组。

[0136] 基于群组的波束管理是可以提供的。基于DL群组的波束管理也是可以提供的。图4A显示了例示的基于下行链路(DL)群组的波束管理。在L1和/或L2中可以执行基于群组的波束管理。通过应用多波束方法,可以通过使用MIMO和波束成形增益来提升网络覆盖范围。借助动态信令(例如具有可配置的短或长周期的L1/2控制信道)或者借助半静态信令(例如在L3中),可以启用关于波束、波束群组和/或互易性波束的规则、判据或定义。通过使用混合波束成形,可以执行形成波束的处理,其中慢模拟波束成形可用于创建宽波束,并且在—个或多个模拟波束的覆盖区域内部可以使用数字波束成形来创建快速窄波束。波束细化和/或波束群组细化可以取决于使用场景和/或相关联的需求。

[0137] 波束配对(BP)或波束配对链路(BPL)可以包括具有单个UL波束的单个DL波束。波束配对关联(BPA)可以包括使用UL/DL波束来发现、识别、配对、追踪和保持DL/UL波束。波束群组(BG)可以包括被识别成属于彼此的TRP和/或WTRU的两个或更多波束。BG可以包括来自一个以上的TRP的波束。针对波束的(例如每一个)实例(例如针对使用和/或描述了波束的一个或多个实例),可以为其定义波束ID。波束ID可以包括涉及波束ID所属的一个或多个

TRP和/或WTRU的信息。BPA可以包括以下的一个或多个特性：秩，极化，到达/离开角，AoA/AoD扩展，准共址(QCL)，波束成形类型(模拟/数字/混合)，覆盖范围(全向/扇区，宽/窄波束等等)，和/或移动性度量。基于DL群组的波束管理可以包括TRP处理和/或WTRU处理。如果存在一个以上的TRP，那么可以将TRP处理耦合在TRP之间。波束扫描(BS)可以包括CSI-RS天线端口集合，和/或波束成形传输可用于促成WTRU和/或TRP上的单独波束特性的测量。TRP、gNB或BS可以被预编码在CSI-RS天线端口上，并且可以使用模拟波束成形处理。

[0138] 基于DL群组的波束管理可以通过在WTRU上对一个或多个BPA执行一次或多次测量来启用。这些测量可以由TRP发起和/或请求。这些测量可以由WTRU执行(例如使用TRP上的处理定义的一个或多个判据)。

[0139] WTRU可以执行测量。WTRU可以执行与单独的波束和/或BP相关联的BPA测量。测量可以包括以下的一项或多项或全部，但是并不局限于此：波束秩，波束极化，平均到达角度，到达角扩展，波束成形类型(例如模拟或混合)，一个或多个天线WTRU端口，移动性度量，或角扇区扩展。

[0140] WTRU可以报告波束和/或波束配对(BP)量度。报告(例如单个报告)可以是针对BP发送的，其中所述报告可以包括关于两个或更多波束的聚合量度。该聚合量度可以包括单独的波束量度的均值。

[0141] BP可以包括锚定波束或波束配对(ABP)，以及一个或多个相关联的次级波束或一个或多个波束配对(SBP)。波束量度主要是由锚定波束或波束配对特性确定的。次级波束或波束配对可以用于增量细化BP测量报告。

[0142] 波束群组处理是可以使用的。当TRP接收BPA测量时，TRP可以使用一个或多个判据来创建一个或多个波束群组，由此虑及特定使用场景中的(例如每一个)关于WTRU的需求。波束群组可以基于这里描述的BPA测量来创建。作为示例，秩指示符(R1)可以被使用。如果秩指示符(R1)很低(例如LOS信道)，那么波束配对(例如两个相关联的波束)的最大数量可以是2。较大的秩会指示数量更多的可用BPA。平均到达角和/或到达角扩展可以使用在天线端口之间建立的QCL(例如用于最小化一个或多个测量报告开销)。波束群组可以属于特定的模拟波束ID。一个或多个波束群组可以属于一模拟波束ID。移动性度量可以确定特定波束群组定义的稳定性。高移动性度量意味着可以使用回退到相关联的模拟波束的处理(例如在BPA丢失的情况下)。

[0143] 波束群组信息可以被使用。波束群组信息可以包括TRP和/或WTRU ID。波束群组可以包括属于WTRU和/或WTRU群组ID的波束群组。波束群组可以包括锚定波束以及相关联的次级波束。包含锚定波束的波束群组可被称为锚定波束群组配对(BPA)。波束群组信息可以以周期性或非周期性的方式报告。用于非周期性报告的时间/频率资源可被包含在波束群组信息中。

[0144] 波束群组可以使用为(例如每一个)波束群组定义的资源来定义(例如，唯一地定义)，作为示例，以便于缓解干扰。这样一来，(每一个)波束群组都预计会遭遇到不同的干扰等级，并且后续的WTRU报告能使TRP识别出具有期望的特性的波束群组。

[0145] WTRU报告可以被使用。WTRU报告可以被配置成最小化反馈开销。波束配对报告可以包括与特定波束配对ID相关联的质量报告。该报告可以包括RI、RSRP或CQI中的一项或多项。报告可以与波束配对ID的分层定义相关联。波束配对ID可以属于关联的层级。如果阻

塞,那么WTRU报告可以包括允许回退到相关联的波束和/或波束配对的信息。波束群组信息可以被周期性更新(例如使用来自TRP的信息)。周期性更新可以包括所有的波束群组信息或是其子集(例如仅仅其子集)。作为示例,通过配置来自TRP的信息和/或某种方法,可以触发周期性WTRU报告。

[0146] 波束群组指示可以被使用。波束群组指示可被显性和/或隐性地指示给WTRU。显性指示可以使用相关联的波束群组ID来执行指示。如果具有波束互易性,那么将CSI-RS配置用于波束群组指示。

[0147] 波束群组指示可以被更新。如果发生阻塞或类似的波束损伤,那么可以更新波束群组指示。如果定义了锚定波束,并且锚定波束没有受到损害,那么可以使用锚定波束来关联替换的次级波束。在这种情况下,波束群组指示可以重新使用用于锚定波束的资源。如果锚定波束受到损害,那么可以将次级波束预先定义成回退波束。

[0148] 基于DL群组的波束管理可以被执行。图4A是基于群组的波束管理的示例。

[0149] 在402,WTRU可以执行一个或多个测量。一个或多个测量可以基于一个或多个单独的波束(例如基于逐个波束的测量)。该测量可以基于波束配对(例如基于逐个波束配对的测量)。WTRU可以报告基于逐个波束、基于逐个波束配对或是使用了其组合的测量。

[0150] 在404,当TRP接收到从WTRU报告的测量结果(例如逐个波束、逐个波束配对)时,TRP可以开始形成一个或多个波束配对(例如基于WTRU报告或测量)。举例来说,TRP可以基于一个或多个TRP的测量而开始形成一个或多个波束群组。作为示例,波束群组的形成可以基于TRP自身和/或gNB的测量或输入(例如干扰条件,业务量状况等等)来确定。在考虑多个TRP时,波束群组的形成可以基于其他TRP或gNB的测量或输入(例如干扰条件,业务量状况等等)来确定。波束群组的形成可以基于一些预定或配置的判据或规则(如这里所述)来确定。

[0151] 在406,在形成波束群组时,可以将波束群组信息指示给WTRU(例如使用动态信令(例如L1/2信令)或半静态信令(例如RRC信令))。关于波束分组的指示可以是隐性或显性的(例如通过使用这里描述的技术和/或方法)。作为示例,使用半静态信令的指示方法可以将用于RRC过程和消息的RRC信令用于这里描述的基于群组的波束管理。使用显性方法的指示方法可以将显性的基于群组的波束管理信令用于这里描述的基于群组的显性波束指示机制。使用了隐性方法的指示方法可以将基于群组的隐性波束管理信令用于这里描述的基于群组的隐性波束指示机制。隐性和显性指示方法的组合也是可以执行的。动态的L1/2信令与半静态的RRC信令的组合同样是可以执行的。借助了L1/2方法和/或较高层方法的隐性与显性指示方法的组合同样是可以执行的。

[0152] 在408,当WTRU接收到关于基于群组的波束管理信息的指示时,WTRU可以开始执行测量(例如与当前或在先测量不同的测量),并且可以以基于群组的波束管理信息和/或波束群组信息为基础来执行报告。

[0153] 在410,WTRU的测量和报告可以使用这里描述的用于基于群组的波束报告的方法。波束群组信息可以被周期性地更新。

[0154] 在412,TRP可被触发以非周期性地更新波束群组信息。WTRU、TRP、gNB或锚定小区可以请求TRP更新波束群组信息。不同的TRP(例如除了所述TRP之外的一个或多个其他TRP)可以触发TRP更新波束群组信息。WTRU可以提出波束群组信息,和/或将提出的波束群组信

息发送到TRP或gNB。这里的报告可以是非周期性的。

[0155] 在414,通过使用这里描述的隐性或显性方法,可以向WTRU指示关于不同的或经过更新的波束群组的指示(例如在形成了不同(例如与当前或在先波束群组不同)波束群组的时候)。对WTRU的指示既可以借助信令以显性方式执行,也可以基于预设规则以隐性方式执行。

[0156] 在416,WTRU可以基于不同或经过更新的波束群组信息来报告测量结果。

[0157] 基于DL群组的波束管理可以被执行。图4B显示了例示的基于DL群组的波束管理。在418,WTRU可以在初始化过程中执行测量。该测量可以基于一个或多个单独的波束或波束配对。WTRU可以报告(例如基于波束的报告)基于逐个波束、基于逐个波束配对或是其组合的测量结果(例如经由NR-PUSCH)。

[0158] 在420,当TRP接收到WTRU报告的测量结果(例如逐个波束,逐个波束配对)时,TRP可以基于WTRU的报告或测量结果而开始形成一个或多个波束群组。这些波束群组可以基于TRP自身或gNB的测量或输入(例如干扰条件、业务量状况等等)来确定。在考虑多个TRP时,波束群组可以是基于一个或多个不同TRP(例如除了该TRP之外的其他TRP)或gNB的测量或输入(例如干扰条件、业务量状况等等)确定的。波束群组的形成可以基于这里描述的一些预定或配置的判据或规则来确定。

[0159] 在422,波束群组信息可被指示给WTRU(例如使用借助于带有DCI的NR-PDCCH或NR-ePDCCH的动态信令,MAC或MAC CE,或RRC信令)。所述波束群组信息还可以被隐性地指示给WTRU(例如基于一些预设规则)。

[0160] 在424,WTRU可以开始为基于群组的波束管理执行不同(例如与当前或先前不同)的测量和报告。与并非基于群组(例如逐个波束或基于波束的报告)的测量和报告相比,用于基于群组的波束测量和报告的不同测量和报告有可能会存在差异。短周期可被用于开始报告不同的测量结果。短周期可以被配置。例如,WTRU可以被配置成具有不同的波束报告周期或不同的周期性(例如短或长周期或周期性)。在短周期期间可以传送基于波束群组信息的降低的WTRU报告(例如基于群组的报告)。相比于与基于波束的报告相关联的报告等级,基于群组的报告可以与降低的报告等级相关联。作为示例,如果与短周期相关联的降低的WTRU报告的等级和与长周期相关联的报告等级相比相对降低,那么可以借助UL信令来以周期性或非周期性的方式传送基于波束群组信息的降低的WTRU报告(例如通过使用NR-PUCCH来以周期性的方式传送或者通过使用NR-PUSCH或MAC-CE来以非周期性的方式传送)。

[0161] 在426,WTRU可以复位用于基于群组的波束管理的测量和报告。该测量可以通过使用与短周期不同的周期(例如长周期)而被开始复位。作为示例,长周期可以包括一个或多个短周期。在长周期期间,基于一个或多个单独波束或一个或多个波束配对的WTRU报告(例如基于波束的报告(例如基于所配置或非配置的一个或多个单独波束的报告或是借助于并非基于群组的报告),未被缩减的报告,或是完整的报告)可以借助UL信令而以周期性或非周期性的方式传送。作为示例,基于波束的报告可以借助NR-PUCCH或NR-ePUCCH而以周期性的方式传送(例如在每N个短周期传送)。与基于群组的报告相比,基于波束的报告会以较低的频繁程度传送。基于波束的报告可被触发或请求,并且会经由NR-PUCCH或NR-ePUCCH而以非周期性的方式传送。

[0162] 在428,波束群组信息可以被更新(例如以接收到基于波束的报告和测量结果(例

如逐个波束或逐个波束配对)为基础)。

[0163] 在430,经过更新的波束群组信息可被指示给WTRU(例如通过使用借助于带有DCI的NR-PDCCH或NR-ePDCCH的动态信令,MAC或MAC CE,或是RRC信令。经过更新的波束群组信息可以被隐性地指示给WTRU(例如基于一些预设规则)。

[0164] 在432,WTRU可以基于以逐个波束群组为基础的不同或经过更新的波束群组信息来执行报告和/或测量(例如基于群组的报告)。

[0165] 基于UL群组的波束管理可以被执行。图5示出了在信道互易性或波束互易性/波束对应性可用的情况下的基于UL群组的波束管理的示例。在502,TRP可以为从WTRU传送的一个或多个单独的波束或一个或多个波束配对执行测量。在504,依照该TRP测量,可以形成一个或多个波束群组。一个或多个波束群组可以基于某个或某些WTRU报告或WTRU请求来形成。波束群组的形成可以基于一些预定规则或是配置的判据来确定。

[0166] 在506,波束群组信息可被指示给WTRU(例如使用显性或隐性的方法(例如这里描述的方法))。举例来说,使用半静态信令的指示方法可以将用于RRC过程和消息的RRC信令用于这里描述的基于群组的波束管理。使用显性方法的指示方法可以使用基于群组的显性波束管理信令(相关示例如这里所述)。使用隐性方法的指示方法可以将基于群组的隐性的波束管理信令用于隐性的基于群组的波束的指示机制(相关示例如这里所述)。隐性与显性指示方法的组合也是可以执行的。动态的L1/2信令与半静态RRC信令的组合可以被实施。借助L1/2方法的隐性和显性指示方法和/或较高层方法的组合也是可以执行的。

[0167] 在508,不同的WTRU传输(例如不同于当前或在先的WTRU传输)可以被执行(例如以接收波束群组信息为基础)。

[0168] 在510,波束群组互易性可被指示给WTRU。在512,以接收包含波束群组互易性的波束群组信息为基础,可以执行WTRU传输和/或接收。

[0169] 一个或多个基于群组的波束指示可以被使用。一个或多个基于群组的波束指示可被用于波束测量、基于波束的传输和/或波束切换。一个或多个基于群组的波束指示可以(例如显性地)用信号通告给WTRU(例如借助RRC消息,MAC CE或NR-(e)PDCCH/NR-DCI),或者也可以隐性地基于一些预先定义的规则。

[0170] 与一个或多个基于群组的波束指示有关的处理和消息可以被使用。WTRU移动性、WTRU旋转和/或阻塞对波束群组产生的一个或多个影响可以被考虑。图6是显示了WTRU移动性、WTRU旋转和/或阻塞对波束群组所造成的影响的DL传输示例。如图6所示,在TRP上有10个Tx波束,在WTRU上有4个Rx波束。TRP的Tx波束2和3可以具有连至WTRU的一条或多条相似的传输路径,并且TRP的Tx波束2和3可以被WTRU的Rx波束1接收。TRP的Tx波束4和5可以具有连至WTRU的相似传输路径,并且TRP的Tx波束4和5可以被WTRU的Rx波束4接收。在该示例中,波束群组1可以包括Tx波束{2,3}和Rx波束{1},并且Tx波束群组2可以包括Tx波束{4,5}和Rx波束{4}。

[0171] 波束群组有可能会受阻塞影响。如图7所示,汽车有可能会阻挡TRP的Tx波束2。在阻塞情况下,波束群组1可以包括Tx波束{3}和Rx波束{1},并且Tx波束群组2可以包括Tx波束{4,5}和Rx波束{4}。

[0172] 波束群组有可能会受WTRU移动性影响。图6中的WTRU有可能会移动到图8所示不同的位置。在图8中的不同位置,TRP的Tx波束3和4可以具有连至WTRU的相似传输路径,并且

TRP的Tx波束3和4可以被WTRU的Rx波束1接收。TRP的Tx波束5可以被WTRU的RX波束4接收。在WTRU移动的情况下，波束群组1可以包括Tx波束{3,4}和Rx波束{1}，并且Tx波束群组2可以包括Tx波束{5}和Rx波束{4}。

[0173] 波束群组有可能会受WTRU旋转影响。图6中的WTRU可以旋转到不同的方位。在不同的WTRU方位上，TRP的Tx波束3和4可以具有连至WTRU的一条或多条相似传输路径，并且TRP的Tx波束3和4可以被WTRU的Rx波束1接收。TRP的Tx波束5可以被WTRU的RX波束4接收。在WTRU旋转的情况下，波束群组1可以包括Tx波束{3,4}和Rx波束{2}，并且Tx波束群组2可以包括Tx波束{5}和Rx波束{1}。在WTRU旋转的情况下，在波束群组中不会调整Tx波束。

[0174] 处理和/或消息可被用于基于群组的波束操作。图10显示了关于基于群组的波束形成、报告和保持的示例。TRP可以为TRP服务区域使用不同的波束，并且WTRU可以尝试执行波束扫描和/或测量。WTRU和TRP可以交换WTRU能力信息，如这里所述，这其中可以包括波束能力。

[0175] WTRU可以生成波束群组(例如基于WTRU的测量)。一个或多个波束群组可以被总结在表中。参考在下表2中被总结的图6中的示例。

[0176] 表2:关于波束群组形成的示例(例如就图6中的示例而言)

[0177]

群组Id	分量Tx波束	分量Rx波束
1	2,3	1
2	4,5	4

[0178] WTRU可以向TRP发送带有表2所示的波束群组信息的波束群组形成。TRP可以确认波束群组形成指示。在如下的例示波束群组IE中可以总结和/或指示波束群组形成(例如表2)：

[0179]

```

BeamgroupList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxGroupNum)) OF Beamgroup
Beamgroup ::= SEQUENCE{
    groupIndex      INTEGER (1..maxGroupNum)
    TXbeamList     SEQUENCE(SIZE (1.. maxTxBeamNum)) OF BeamId
    RXbeamList     SEQUENCE(SIZE (1.. maxRxBeamNum)) OF BeamId
}

```

[0180] 其中“BeamId”可以指示Tx/Rx波束的索引，“maxTxBeamNum”可以指示Tx波束的最大数量(例如图6中的10)；“maxRxBeamNum”可以指示Rx波束的最大数量(例如图6中的4)，“maxGroupNum”可以指示波束群组的最大数量。

[0181] WTRU可以周期性地测量来自TRP的TX波束。举例来说，如这里所述，WTRU可以依照RSRP、CSI等等来报告WTRU的测量。测量报告可以基于一个或多个波束群组，而不是基于一个或多个单独波束(作为示例，由此减小信令开销)。

[0182] 表3:关于波束群组报告的示例

[0183]

群组Id	RSRP	CSI
1	A1	Z1
2	A2	Z2

[0184] WTRU可以将带有表3中的例示信息的基于群组的波束测量报告发送到TRP。在例示的波束群组报告IE中可以采用如下方式来总结基于群组的波束报告(例如表3):

[0185]

```
BeamgroupReportList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxGroupNum)) OF BeamgroupReport
BeamgroupReport ::= SEQUENCE {
    groupIndex    INTEGER (1..maxGroupNum)
    rsrp          RSRP-Range
    csi           CSI-Range
}
```

[0186] 如果在信道和/或环境没有发生变化(例如实质性变化),那么WTRU可以保持当前的波束群组。WTRU可以向TRP发送(例如周期性发送)波束群组保持指示消息,并且TRP可以向WTRU确认群组保持。

[0187] 如果WTRU移动(相关示例如图8所示),那么可以相应地改变波束群组信息。有了波束测量结果,WTRU可以向TRP发送波束群组切换指示消息。该波束群组切换指示消息可以包含经过更新的波束群组信息的集合(例如表4所示)。该波束群组切换指示消息可以包括波束群组信息中发生变化的部分。如果更新的原因因为WTRU所知,那么波束群组切换指示消息可以包括该原因(例如WTRU移动性)。

[0188] 表4:由于WTRU移动性导致的波束群组更新的示例

群组 Id	分量 Tx 波束	分量 Rx 波束	更新原因 (可选)
1	3,4	1	UE 移动性
2	5	4	

[0190] 作为示例,一旦TRP接收到波束群组更新信息,则TRP可以更新该TRP的本地数据库和/或向WTRU发送确认。

[0191] 在这里的例示的波束群组IE中可以总结波束群组更新信息(例如表4)。例示的波束群组IE可以包括(例如完整的)经过更新的波束群组信息的集合。更新原因可以通过添加扩展来指示。例如,“初始化”可以指示初始波束群组信息,“UE移动性”可以指示因为WTRU移动性导致的更新,“阻塞”可以指示因为阻塞导致的更新,以及“UE旋转”可以指示因为WTRU旋转导致的更新等等。

[0192]

```
BeamgroupList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxGroupNum)) OF Beamgroup
Beamgroup ::= SEQUENCE {
    groupIndex    INTEGER (1..maxGroupNum)
    TXbeamList    SEQUENCE(SIZE (1.. maxTxBeamNum)) OF BeamId
    RXbeamList    SEQUENCE(SIZE (1.. maxRxBeamNum)) OF BeamId
    Reason        ENUMERATED {initial, UE mobility, blockage, UE rotation} OPTIONAL
}
```

[0193] 如果发生阻塞(例如图7所示),那么可以相应地改变波束群组信息。有了波束测量结果,WTRU可以向TRP发送波束群组切换指示消息。该波束群组切换指示消息可以包含(例如完整的)经过更新的波束群组信息的集合(例如表5中示)。波束群组切换指示消息可以包

含群组信息中发生变化的部分。如果更新原因为WTRU所知,那么波束群组切换指示消息可以添加更新原因(例如阻塞)。作为示例,一旦TRP接收到此类波束群组更新信息,则TRP可以更新该TRP的本地数据库和/或向WTRU发送确认。

[0194] 表5:由于阻塞导致的波束群组更新的示例

	群组 Id	分量 Tx 波束	分量 Rx 波束	更新原因(可选)
[0195]	1	3	1	阻塞
	2	4,5	4	

[0196] 如果WTRU旋转(例如如图9所示),那么可以相应地改变波束群组信息。有了波束测量结果,WTRU可以向TRP发送波束群组切换指示消息。该波束群组切换指示消息可以包含(例如完整的)经过更新的波束群组信息的集合(例如表6所示)。波束群组切换指示消息可以包含群组信息中发生变化的部分。如果更新原因为WTRU所知,那么波束群组切换指示消息可以添加更新原因(例如WTRU旋转)。作为示例,一旦TRP接收到此类波束群组更新信息,那么TRP可以更新该TRP的本地数据库和/或向WTRU发送确认。

[0197] 表6:由于UE旋转导致的波束群组更新的示例

	群组 Id	分量 Tx 波束	分量 Rx 波束	更新原因(可选)
[0198]	1	2,3	2	UE 旋转
	2	4,5	1	

[0199] 图10示出了单个TRP与WTRU之间的基于群组的波束操作的示例。如图10所示,单个TRP与WTRU之间的基于群组的波束操作可以包括波束群组生成、基于群组的波束报告、周期性波束群组保持和/或因为WTRU移动性、阻塞和/或WTRU旋转所导致的波束群组切换。TRP与WTRU可以交换WTRU能力信息。在TRP和WTRU之间可能进行波束扫描和/或波束测量。波束群组生成可以包括由WTRU向TRP发送波束群组形成指示和/或由TRP向WTRU发送波束群组形成确认。基于群组的波束报告可以包括在TRP与WTRU之间进行波束扫描和/或波束测量,以及由WTRU将基于群组的波束测量报告发送到TRP。周期性波束群组保持可以包括由WTRU向TRP发送波束群组保持指示,以及由TRP向WTRU发送波束群组保持确认。因为WTRU移动性导致的波束群组切换可以包括WTRU移动性、波束扫描和/或波束测量、由WTRU向TRP发送波束群组切换指示、和/或由TRP向WTRU发送波束群组切换确认。因为阻塞导致的波束群组切换可以包括阻塞、波束扫描和/或波束测量、由WTRU向TRP发送波束群组切换指示、和/或由TRP向WTRU发送波束群组切换确认。因为WTRU旋转导致的波束群组切换可以包括WTRU旋转、波束扫描和/或波束测量、由WTRU向TRP发送波束群组切换指示、和/或由TRP向WTRU发送波束群组切换确认。

[0200] 图10中的示例可被扩展到多个TRP。图11显示了两个TRP上的基于群组的波束操作的示例,其中所述TRP对WTRU来说是不透明的。如图11所示,在两个TRP与WTRU之间进行的基于群组的波束操作可以包括波束群组生成、基于群组的波束报告、周期波束群组保持和/或因为WTRU移动性、阻塞和/或WTRU旋转所导致的波束群组切换。TRP与WTRU可以交换WTRU能

力信息。在TRP和WTRU之间可以进行波束扫描和/或波束测量。波束群组生成可以包括由WTRU向TRP发送波束群组形成指示和/或由TRP向WTRU发送波束群组形成确认。基于群组的波束报告可以包括在TRP和WTRU之间进行的波束扫描和/或波束测量,以及由WTRU将基于群组的波束测量报告发送到TRP。周期性波束群组保持可以包括由WTRU向TRP发送波束群组保持指示以及由TRP向WTRU发送波束群组保持确认。因为WTRU移动性导致的波束群组切换可以包括WTRU移动性,波束扫描和/或波束测量,由WTRU向TRP发送波束群组切换指示,和/或由TRP向WTRU发送波束群组切换确认。因为阻塞导致的波束群组切换可以包括阻塞,波束扫描和/或波束测量,由WTRU向TRP发送波束群组切换指示,和/或由TRP向WTRU发送波束群组切换确认。因为WTRU旋转导致的波束群组切换可以包括WTRU旋转,波束扫描和/或波束测量,由WTRU向TRP发送波束群组切换指示,和/或由TRP向WTRU发送波束群组切换确认。

[0201] 基于群组的显性波束指示技术可以被提供。一个或多个基于群组的波束指示可以(例如显性地)借助RRC信令、L2或L1信令(例如MAC CE或NR-(e) PDCCH/NR-DCI或RAR许可)而被用信号通告给WTRU。一个或多个基于群组的波束指示可以包括以下各项之一或是其(例如任何)组合:TRP或gNB可以指示波束群组,以便促成WTRU的数据接收;TRP或gNB可以指示用于波束追踪、传输和/或切换的群组内部或群组之间的波束测量(例如,群组内部的波束切换既可以在也可以不在TRP/gNB与WTRU之间用信号通告)。在TRP/gNB与WTRU之间可以通知群组波束群组切换;TRP/gNB可以指示将要由WTRU测量和/或报告的波束群组的数量;TRP/gNB可以指示将要由WTRU测量和/或报告的波束群组;TRP/gNB可以指示将要由WTRU报告的波束测量信息(BMI)或波束相关信息(BRI)的类型;和/或基于群组的波束报告可以以周期性或非周期性方式(例如由TRP或gNB配置)来执行(举例来说,TRP/gNB可以指示周期性NR-PUCCH反馈的类型。TRP/gNB可以指示用于非周期性报告的一个或多个时间/频率资源)。

[0202] 如果TRP/gNB不知道(例如不确切知晓)WTRU的测量能力,那么可以显性地用信号通告或隐性地用信号通告一个或多个基于群组的波束指示(例如这里的一个或多个指示)。作为示例,用于相关联或相应的BMI或BRI的阈值(作为示例,而不是显性地用信号通告要被WTRU测量和报告的波束群组的确切数量)可被用信号通告给WTRU。WTRU可以自动或隐性地确定要被报告给TRP/gNB的波束群组的数量。在一个例示实施方式中,TRP/gNB可以用信号通告报告阈值以及相关联的BMI。当波束群组的测量结果高于报告阈值时,这时将会报告相应的波束群组的BMI。在一个例示实施方式中,TRP/gNB可以用信号通告非报告阈值以及相关联的BMI。当波束群组的测量结果低于非报告阈值时,相应波束群组的BMI不会被报告。在例示实施方式中,TRP/gNB可以用信号通告报告阈值和相关联的BMI,以及所要报告的波束群组的最小数量。当测量结果高于报告阈值的波束群组的总数小于显性地用信号通告的波束群组的最小数量时,WTRU可以至少报告用信号通告/所需要的最低限度的波束群组信息。

[0203] 基于群组的隐性波束指示技术可以被提供。作为示例,基于这里描述的预设规则,可以隐性地将一个或多个基于群组的波束指示用信号通告给WTRU。图12显示了多波束传输系统的示例,其中不同的WTRU会依照一个或多个相似波束而被分组。如图12所示,WTRU 1202、1204和1206可以依照波束1212来分组(例如归入波束群组1)。WTRU 1208和1210可以依照波束1214来分组(例如归入波束群组2)。在多波束传输系统中,波束可以携带针对特定接收单元群组的独立信息。一个或多个接收单元可以确定(例如每一个)被传送的波束的一个或多个身份标识,和/或可以为所选择或期望的DL传输波束实施接收波束成形处理。作为

示例,为了实施恰当的解调和干扰管理,一个或多个接收单元可以确定所传送的(例如每一个)波束的一个或多个身份标识,和/或可以为所选择或期望的DL传输波束实施精确的接收波束成形处理。

[0204] 作为示例,基于标识符的传输,可以允许接收单元识别所需要的波束。该标识符可以是唯一的。发射机单元可以嵌入逐个发射波束的标识符,以便帮助接收单元识别期望的波束。该标识符可以是正交或半正交信号(例如为发射和接收单元所知的信号)的池中选择。作为示例,唯一的标识符信号可以用多种不同的方式实现,这其中包括以下的一项或多项:序列传输,特定资源的使用图案,或是通过波形的特征或属性。单个标识符或多个标识符的组合也是可以使用的。

[0205] 基于对所传送的一个或多个序列的检测,接收单元能够识别期望的波束。在一个或多个专用资源上可以传送具有良好相关属性的一个或多个序列。举例来说,所使用的可以用不同长度定义的ZC序列。在使用(例如需要)针对波束分离的更高可靠性时,所使用的可以是更长的序列。如图13所示,该序列可被映射在多个跨越了频率和时间的资源上,和/或可以以周期性或非周期性的方式传送。该序列可以由与用于一个或多个其他信道的相同波束成形器来执行波束成形。

[0206] 专用资源的位置可以是固定(例如始终固定)或是被配置的。在DL场景中,关于标识符信号位置的信息可以是可用的(例如可以通过半静态的方式或者通过初始RRC信令提供)。

[0207] 对于(例如每一个)波束群组,被考虑用于传送一个或多个标识符序列的资源与其他波束可以具有相同的配置,和/或可以在独立于其他波束的情况下被配置。该配置信息可以包括但不限于以下的一项或多项:一个或多个资源大小(因为可以为不同的波束配置不同长度的序列),关于时间/频率网格中的资源的一个或多个资源位置定义,和/或一个或多个标识符序列传输的帧和/或子帧周期性以及时间偏移。

[0208] 波束群组标识处理可以通过特定资源的使用图案来执行。一些资源可以以特定的方式使用,以便指示一个或多个波束群组的一个或多个身份标识。举例来说,通过使用特定图案来对用于数据传输的有限资源集合穿孔,可以指示一个或多个波束群组的一个或多个身份标识。图14显示了一个例示实施方式,其中初始被考虑用于别的信道(例如共享数据)的有限资源集合可以依照一个或多个波束身份标识而被穿孔。围绕穿孔位置,可以有效地对数据执行穿孔或速率匹配。可以假设WTRU知道标识资源的大致位置。该WTRU可以通过执行假设性测试来识别一个或多个穿孔/无效位置,以便确定用来代表波束群组标识的穿孔图案和/或解调所传送的数据。

[0209] 专用资源的一个或多个位置可以是固定(例如始终固定)或是被配置的。在DL场景中,作为示例,用于穿孔处理的资源集合的一个或多个位置的信息可以是可用的(例如可以以半静态的方式或者通过初始RRC信令来提供)。

[0210] 对于指定波束群组来说,被考虑用于穿孔处理的资源块可以与其他波束具有相同的配置和/或可以在独立于其他波束的情况下配置。该配置信息可以包括但不限于以下的一项或多项:用于穿孔的一个或多个资源集合大小(因为可以为不同的波束配置不同的块大小),在时间/频率网格中被考虑用于穿孔的一个或多个块的一个或多个资源位置定义,和/或用于穿孔处理的一个或多个块传输的帧和/或子帧周期性及时时间偏移。

[0211] 波束群组标识处理可以以图案的特定用途为基础。波束可被配置成具有不同的RS图案集合。(例如每一个)图案的差异可以通过RS在子帧上的位置、密度和/或分布来反映。潜在图案的数量可以是有限的,和/或可以为WTRU所知。WTRU可以通过执行关于一个或多个不同图案的假设性测试来确定波束身份标识和/或执行其他解调相关处理,由此可以开始执行解调。

[0212] 波束群组标识处理可以通过检查所使用的波形的特征或属性来执行。关于此类属性的示例可以包括由波形携带的字(例如唯一字)。如图15所示,在频率或时域中可以定义唯一字。所述唯一字有可能已被用于其他接收机用途,例如同步或信道追踪。对所述唯一字所做的选择可以依照波束而不同,以便允许实施波束标识。在所述唯一字是以ZC序列为基础的示例中,波束标识处理可以用参数(例如循环移位,根序列)选择来执行。用于波束标识的唯一字的传输可被保持处于符号级或是较低的速率。作为示例,所述标识可以由单个唯一字运送,或者可以基于遍布在若干个符号上的多个不同的唯一字。

[0213] 所传送的唯一字的位置可以是固定(例如始终固定)或是被配置的。在DL场景中,关于唯一字的位置的信息可以是可用的(例如可以以半静态的方式或者通过初始RRC信令提供)。

[0214] 对于(例如每一个)波束群组来说,所述唯一字的位置既可以与其他波束具有相同的配置,也可以在独立于其他波束的情况下配置。配置信息可以包括:唯一字大小(因为可以为不同的波束配置不同的唯一字长度),用于波束标识的众多的唯一字,在时间/频率网格中的唯一字的资源位置定义,和/或用于穿孔处理的一个或多个块传输的帧、子帧和/或符号周期性及时移。图16显示了通用的波束群组标识处理过程。作为示例,在1602,WTRU可被配置与波束识别机制相关的基本参数(例如资源位置,大小,定时,潜在辅助参数(例如ZC循环移位)的池等等)。在1604,WTRU可以提取与波束标识相关的资源。在1606,WTRU可以执行假设性测试,以便确定被传送的波束的身份标识。在1608,WTRU可以调整WTRU的接收波束成形处理(例如依照携带了期望的身份标识的被传送的DL波束的方向)。

[0215] 基于对波束群组信息(例如波束分组信息)的接收,WTRU可以测量波束相关信息(例如执行波束相关信息测量)。WTRU可以向TRP反向报告测得的波束相关信息(例如借助基于群组的报告)。基于群组的波束报告(例如基于群组的报告)可以包括报告以下的一项或多项波束测量信息(BMI)或波束相关信息(BRI):参考信号接收功率(RSRP),参考信号接收质量(RSRQ),信道状态信息(CSI),波束索引,波束群组索引,信道质量指示符(CQI),RI以及与波束信息相关联的CSI资源索引(CRI)。所述一项或多项BMI或BRI可被包括在基于群组的报告中。将要由WTRU报告的一项或多项BMI或BRI可以是预先指定的,通过RRC消息配置的,或是通过L1/L2信令(例如MAC CE或NR-(e) PDCCH/NR-DCI)动态地用信号通告的。WTRU可以以周期性或非周期性的方式(例如由TRP或gNB配置)报告BMI或BRI。基于事件或非周期的波束报告可以由网络或是一个或多个WTRU触发。举例来说,WTRU可以检测出一个或多个新的波束候选与服务波束相比具有更好的波束质量,和/或可以报告所述波束候选。RSRP、RSRQ分别可以被可交换地用作L1-RSRP和L1-RSRQ。

[0216] 基于群组的波束报告可以减少WTRU报告(例如关于BRI)的数量(例如通过减小与报告相关联的开销)。基于群组的波束报告可以采用以下各种方法中的一种或是其任何组合来执行。

[0217] 举例来说,在基于群组的波束报告方法中,WTRU可以报告波束群组中的分量波束的最佳BRI(例如最大L1-RSRP)。在示例中,一些或所有波束分组可被归入波束群组总数(例如N)。WTRU可以报告M个波束群组中的每一个波束群组的分量波束的最佳RSRP/CSI,以及M个波束群组中的每一个波束群组的分量波束的相关波束索引(例作为示例, $M \leq$ 波束群组总数N)。M和/或N可以是预先配置的,半动态地用信号通告的,和/或动态地用信号通告的。举例来说,M和/或N可以基于以下的一项或多项来确定。M和/或N可以由网络配置。M和/或N可以基于WTRU能力来确定,例如WTRU可同时接收的波束的数量。M和N可以由WTRU选择的。

[0218] WTRU可以报告波束群组中的J分量波束的J个最佳BRI(例如前J个BRI或最大J个L1-RSRP),其中 $J \geq 1$ 。WTRU可以根据J个最佳RSRP/CQI值(例如J个最佳或最大L1-RSRP和/或J个最佳宽带CQI值)来以预先指定或配置的顺序报告相关联的波束ID。作为示例,所述预先指定或配置的排序可以依照RSRP和/或CQI值而采用升序或降序顺序。

[0219] 在基于群组的波束报告方法中,WTRU可以报告波束群组中的分量波束的平均或均值或中间BRI。作为示例,一些或所有波束分组可被归入波束群组总数(例如N)。WTRU可以报告分量波束的平均或均值或中间RSRP/CSI。WTRU可以报告分量波束的相关波束索引。在示例中,WTRU可以报告M个波束群组中的每一个波束群组的分量波束的平均或均值或中间RSRP/CSI( $M \leq$ 波束群组总数N)以及M个波束群组中的每一个波束群组的分量波束的相关波束索引。所述M和N可以由网络经由RRC消息传递来配置,或者可以在NR-(e) PDCCH/NR-DCI字段中动态地用信号通告。作为示例,N可以基于WTRU能力来配置。在NR-DCI中可以动态地用信号通告M,以便实施基于群组的波束报告。在一些情况下,对于每一个波束报告来说,M可以是相同的。在一些情况下,对于每一个波束报告来说,M可以是不同的。

[0220] 在基于群组的波束报告方法中,WTRU可以报告关于参考或典型波束的BRI(例如波束群组的平均BRI)以及相同波束群组内部的一个或多个剩余波束的一个或多个差分BRI。差分BRI可被预先定义、指定或配置在某个量化等级。该量化等级可被称为差分波束报告分辨率。所报告的BRI可以包括RSRP。参考BRI可以包括参考RSRP,这其中可以包括所报告的波束群组的最大限度的RSRP、最大RSRP、最佳RSRP、最差RSRP、平均RSRP或中间RSRP中的一者或多者。该差分RSRP可以指示相同波束群组内部的(例如每一个)单独波束相对于参考RSRP的RSRP。参考RSRP可以由WTRU报告和/或可以由TRP基于规则确定或配置。所述规则可以是预先定义或指定的,或者是被配置的或是用信号通告的。针对不同的参考RSRP,可以使用相同或不同的差分波束报告分辨率(例如,或者差分量化步进大小)(例如基于信令开销与用于波束管理的报告精度之间的权衡)。作为示例,为了减小信令开销,可以使用很大的量化等级或很低的分辨率。如果需要精确的波束报告,那么可以使用很小的量化等级或很高的分辨率。差分波束报告分辨率可以是被指定、配置的(例如借助RRC消息或是在DCI中用信号通告)。差分波束报告分辨率可以由WTRU确定和/或在波束报告中报告。

[0221] 逐个波束群组的差分波束报告可被扩展到一些或所有波束群组。举例来说,参考RSRP可被选择作为关于所报告的一些或所有波束群组的以下各项之一:最大限度的RSRP、最大RSRP、最佳RSRP、最差RSRP、平均RSRP或中间RSRP。差分RSRP可以指示所报告的波束群组的(例如每一个)单独波束相对于为所报告的波束群组定义的参考RSRP的RSRP。参考RSRP可以作为公共波束群组报告而为所报告的一些或所有波束群组报告一次(例如用于进一步减小信令开销)。所报告的波束群组可以借助公共波束群组报告来关联。参考RSRP可以基于

逐个波束群组来报告。参考RSRP可以是指定的默认值或者由gNB配置。参考RSRP和差分RSRP的比特宽度可以被预先指定或配置成相同或不同的值。针对基于波束群组的不同波束报告,可以为不同波束群组报告具有相同比特宽度的参考L1-RSRP,同时,如果为不同的波束群组使用不同的差量化步进大小,那么可以为不同波束群组报告具有相同或不同比特宽度的差分L1-RSRP,这一点可以取决于用于不同波束群组的波束的数量。当波束群组的数量等于或者被配置成1时,可以使用以上的基于波束群组差分波束报告来执行用于多个波束(例如1个波束群组内部的N2个波束)的并非基于波束群组的差分波束报告:参考L1-RSRP可以用第一比特宽度(例如X1个比特=7比特)来报告,并且差分L1-RSRP可以用第二比特宽度(例如X2个比特=4比特)来报告。

[0222] 作为示例,波束群组可以包括12个波束(例如窄波束)。参考RSRP可以是波束群组的平均RSRP/CQI。该参考RSRP可以是12个波束上的平均RSRP/CQI。具有与平均RSRP/CQI最为接近的RSRP/CQI的一个或多个波束的一个或多个波束ID以及与参考RSRP(例如平均RSRP/CQI)相对的差分RSRP/CQI可以用不同的技术来报告。

[0223] 例如,波束群组的波束的总数可以是T。波束群组内部的子群组的数量可以是表示成L的整数( $T/B_{\text{delta}}$ )。L可以依照一个或多个信令开销需求来配置或是从gNB/TRP动态地用信号通告。 $B_{\text{delta}}$ 可以表示波束群组的一个或多个子群组的量化等级。在该示例中, $T=12$ 个波束, $B_{\text{delta}}=4$ 个波束,于是 $L=12/4=3$ 个子群组。基于群组的波束报告可以包括与具有与平均RSRP/CQI最为接近的一个或多个RSRP/CQI值的波束相关联的平均RSRP/CQI和一个或多个波束ID。基于群组的波束报告可以包括用于3个子群组的平均RSRP/CQI以及一个或多个潜在关联的子群组波束ID。

[0224] 通过例示技术,可以为波束群组内部的一定数量的波束报告与参考RSRP/CQI相对的差分RSRP/CQI。基于群组的波束报告可以包括平均RSRP/CQI值以及具有与平均RSRP/CQI最为接近的RSRP/CQI值的波束的相关波束ID。基于群组的波束报告可以包括一定数量的(例如6个)波束的与平均RSRP/CQI相对的一个或多个差分RSRP/CQI以及与波束(例如这6个波束)关联的波束ID。差分RSRP/CQI和/或波束ID可以以预先指定或配置的顺序报告(例如依照差分RSRP/CQI值而以升序或降序顺序报告)。

[0225] 通过例示技术,可以报告波束群组内部的一个或多个波束(例如每一个波束)所具有的与参考RSRP/CQI相对的差分RSRP/CQI。基于群组的波束报告可以包括平均RSRP/CQI以及和具有与平均RSRP/CQI最为接近的RSRP/CQI值的一个或多个波束相关联的一个或多个波束ID。基于群组的波束报告可以包括用于一个或多个波束(例如每一个波束)的一个或多个差分RSRP/CQI的数量,以及与一个或多个波束(例如每一个波束或是本示例中的12个波束)相关联的波束ID。差分RSRP/CQI和/或波束ID可以以预先指定或是配置的顺序来报告(例如依照差分RSRP/CQI值的升序或降序顺序)。

[0226] 这里描述的差分波束报告技术可用于随时间进行的基于逐个波束的报告。例如,参考RSRP可以是在某个时间(例如在首次报告RSRP时)报告的RSRP,并且差分RSRP可以在稍晚时间报告的与参考RSRP相对的RSRP(例如在第二时间)。

[0227] 在基于群组的波束报告方法中,WTRU可以动态地报告M个波束群组( $M \leq$ 波束群组总数N)中的K个波束群组的波束(例如所有波束)的BRI,以及M个波束群组( $M \leq$ 波束群组总数N)中的(M-K)个波束群组的最佳BRI。K可以通过DCI而被动态地指示或是用信号通告给

WTRU。作为示例,在用 $N_m$ 表示的每一个群组的波束数量将配置成1时,这种基于群组的波束报告方法可以变成基于逐个波束的报告(例如基于波束的报告,其中基于群组的报告将会关闭)。

[0228] 在基于群组的波束报告方法中,WTRU可以被配置成为M个波束群组中的每一个群组的所有波束报告其BRI。这种基于群组的波束报告方法可以与基于逐个波束的报告相关联。在初始化关于TRP Tx波束/WTRU Rx波束的波束捕获处理的过程中可以使用这种基于群组的波束报告方法。这种基于群组的波束报告方法可以由网络或WTRU以非周期性的方式触发。这种基于群组的波束报告方法可以以周期性方式配置,例如将其配置成具有很长的周期,以便保持波束群组或者持续更新和精确地追踪波束群组。

[0229] 在基于群组的波束报告方法中,WTRU可以报告波束群组中的一个或多个分量波束的最差BRI。例如,WTRU可以报告一个或多个分量波束的最佳RSRP/CSI以及与M个波束群组( $M < \text{波束群组总数} N$ )中的每一个波束群组的分量波束相关联的波束索引。M和/或N可以在NR-(e) PDCCH/NR-DCI字段中被配置或是动态地用信号通知。

[0230] 这里论述的测量和报告方法可以适用于TRP上的准共址(QCL)波束或WTRU(例如任何WTRU)上的准共波束的(QCB)波束。

[0231] 缩减的基于群组的波束报告既可以是周期性的,也可以由网络或WTRU以非周期性的方式触发。WTRU可以经由UL信道(例如NR-PUCCH或NR-PUSCH)来发送基于群组的波束报告。如果执行大量基于群组的报告(例如基于波束的完整的WTRU报告),那么可以在NR-PUSCH上运送基于群组的报告。数据与基于群组的波束报告可以被复用。数据和基于群组的波束报告可以被联合编码。数量减少的基于群组的WTRU报告(例如和与基于波束的报告相关联的报告的等级相比等级降低的报告)可以经由NR-PUCCH来运送。关于BRI的各种类型的周期性NR-PUCCH反馈都可以通过使用这里描述的任一基于群组的波束报告方法来提供。

[0232] 波束群组可以由TRP或WTRU来定义。波束群组可以是基于QCL或QCB波束定义的。波束群组可以选择可被执行测量和/或报告的典型波束或波束配对(例如锚定波束/波束配对)。在一个或多个典型波束/一个或多个波束配对上可以发送波束测量参考信号(BRS)。在一个或多个典型波束/一个或多个波束配对上可以发生初始接入信号和过程(例如使用了NR-PBCH和NR-RACH的同步、系统信息捕获)。这里论述的用于基于群组的报告和/或基于波束的报告的方法都是可以使用的。例如,在所使用的基于群组的波束报告方法中,WTRU会报告关于参考或典型波束的BRI以及相同波束群组内部的一个或多个剩余波束的一个或多个差分BRI。与一个或多个典型波束/波束配对相对比的附加差分信息也可以被传送。

[0233] 所述一个或多个典型波束或波束配对可以用以下的一种或多种方法来选择。

[0234] 在一种用于选择一个或多个典型波束或波束配对的方法中,其中可以选择(例如一个)一个或多个波束/波束配对作为一个或多个典型波束/波束配对。该波束/波束配对可以是以静态、半静态或动态的方式选择的。该波束/波束配对可以是由标准规定的(例如预先指定或预先配置)。作为示例,一个或多个典型波束或波束配对可被指定成是具有与一个或多个波束/波束配对的BMI/BRI元素(例如所有的BMI/BRI元素)的均值/中值/模式最为接近的BMI/BRI元素(例如取值)的波束/波束配对。

[0235] 在一种用于选择一个或多个典型波束或波束配对的方法中,波束群组中的一个或多个波束/波束配对(例如波束群组中的所有波束/波束配对)都有资格被选择作为一个或

多个作为典型波束/波束配对。一个或多个特定的波束/波束配对可以基于一个或多个预先定义的规则来选择。作为示例,所执行的可以是随机选择和/或循环选择(例如将其作为预先定义的规则)。

[0236] 在用于选择一个或多个典型波束或波束配对的方法中,举例来说,通过在接收波束上提供的测量,可以选择传输波束(例如一个或多个传输波束)作为典型传输波束。在一些情况下,只有传输波束会通过所有接收波束上提供的测量而被选择作为典型传输波束。在示例中,以下的一项或多项可以被执行。波束(例如一个波束)可被选择作为典型波束。然后,具有一个以上的接收波束的接收机可以发送针对该典型波束的一些(例如所有)接收波束的测量结果。如果接收机能够形成接收波束(例如在相同时间),那么它可以在一些(例如所有)接收波束上执行测量,和/或可以发送反馈。如果接收机能够形成接收波束(例如每次一个),那么该接收机可以反馈(例如只反馈)当前波束。发射机可以在传输波束上多次发送(例如必须发送)测量信号。

[0237] 在示例中,如果发射机能够形成多个发射波束(例如同时),那么它可以同时执行该操作。测量信号可以(例如必须)与每一个波束正交或者可与之分离。举例来说,它可以同时在每一个极化上形成波束和/或发送信息。

[0238] 如果WTRU能够同时形成多个接收波束,那么可以同时执行这种用于选择一个或多个典型波束或波束配对的方法。如果WTRU不能同时形成多个接收波束,那么可以顺序执行这种用于选择一个或多个典型波束或波束配对的方法。图17描述了具有一个或多个典型波束的例示波束群组。如图17所示,波束群组可以包括波束1702,波束1704和波束1706。波束1702可被选择作为典型波束。图18描述了具有一个或多个典型波束配对的例示波束配对群组。如图18所示,该波束群组可以包括波束配对1802,波束配对1804和波束配对1806。波束配对1802可被选择作为典型波束配对。

[0239] 在一种用于选择一个或多个典型波束或波束配对的方法中,代表波束群组中的波束/波束配对的复合波束/波束配对可被用作典型波束/波束配对。图19示出了一个例示的复合典型波束。如图19所示,波束群组可包括波束1904,波束1906和波束1908。复合波束1902可被选择作为典型波束。作为示例,复合波束1902可包括波束1904-1908。如图19所示,复合波束1902可以具有比波束群组中的波束(例如波束1904)更宽的波束宽度。在一个示例中,复合/典型波束可以是具有跨越了其所代表的波束的波束宽度并集的波束。在一个示例中,复合/典型波束可以是跨越了可以与其代表的波束相连的所有WTRU的波束。较宽的波束宽度会导致产生用于功率测量(例如SINR和CQI)的波束成形增益。因为典型波束的较宽波束宽度所导致的用于功率测量(例如SINR和CQI)的波束成形增益的变化/差异是可以被补偿的。例如,随着波束宽度的增大,所产生的扇区的增益可以不同于(例如小于)其所代表的波束的增益。如此一来,如果基于较宽的波束来执行测量,那么可以(例如必须)对被测量的估计度量执行(例如必须执行)某种变换。

[0240] 在一种用于选择一个或多个典型波束或波束配对的方法中,测量波束群组可以是与传输波束配对群组分开定义的。举例来说,测量波束群组可被定义成包含了特定的传输波束或接收波束集合。传输波束配对群组可以包括(例如被指定成包括)传输接收波束配对集合。测量波束群组与传输波束配对群组之间的变换可以采用各种方式来执行。在转换过程中,在测量波束群组上执行的测量可以(例如必须)被修改/转换/处理,以使其适用于传

输波束群组。作为示例，两组波束的增益之间的差异可以被考虑，和/或可以基于所述差异来进行改变。

[0241] 在图20和21中示出了某种区别(例如关于测量波束群组和传输波束配对群组的单独定义)。图20描述了关于一个或多个传输波束配对群组的示例。图21描述了关于一个或多个测量波束群组的示例。如图20所示，传输波束配对群组可以被定义。该传输波束配对群组可以包括传输波束配对2002、传输波束配对2004以及传输波束配对2006。传输波束配对2002可被选择作为典型传输波束配对。波束配对可以包括一对传输和接收波束。如图21所示，测量波束群组可以与图20中的传输波束配对群组分开定义。测量波束群组2102可以包括RX 2106，波束2108以及波束2110。波束2106可以是测量波束群组2102的典型波束。测量波束群组2104可以包括波束2112、波束2114以及波束2116。TX波束2112可以是测量波束群组2104的典型波束。

[0242] 对于波束群组中的一个或多个波束/波束配对来说，BMI/BRI的一些元素(例如RI)可以是相同的，而对于该群组中的一个或多个不同波束/波束配对来说，BMI/BRI中的一些元素(例如SINR)可以是不同的。在这里可以发起一个处理，在该处理中可以依照一个或多个典型波束/波束配对的BMI/BRI元素来校准用于一个或多个组成波束/波束配对的BMI/BRI的不同元素。所述校准有助于(例如能够)估计BMI/BRI元素值(例如正确的BMI/BRI元素值)(例如基于所报告的一个或多个典型波束/波束配对的BMI/BRI元素值)。作为示例，如果波束群组测量结果报告的是数值X，那么波束1的测量结果可以是 $X+b_1$ ，波束2的测量结果可以是 $X+b_2$ 等等，其中 $b_1$ 、 $b_2$ 等等可以是被校准的值。

[0243] 该处理可以在波束群组中的成员(例如一个或多个组成波束/波束配对)具有不同的波束宽度的时候使用。该处理可以在波束群组中的成员被指向遭遇衰减(例如更大/更小的衰减)的信道群集的时候使用。例如，WTRU或gNB可以识别一个或多个典型波束/波束配对，并且接收节点(例如WTRU或gNB)可以反馈/前馈与一个或多个典型波束/波束配对相对的信息(例如差分SINR或CQI)。

[0244] 针对多个波束，可以为其实施RSRP(例如L1-RSRP)报告处理。WTRU可以测量和/或报告关于一个或多个下行链路信号的一个或多个测量结果。举例来说，WTRU可以被配置、指示和/或触发成测量和/或报告测量结果。(例如每一个)下行链路信号可以与波束相关联。该测量结果可以是信道质量指示符(CQI)、参考信号接收功率(RSRP)或波束参考信号指示符中的一个(例如至少一个)或多个。

[0245] RSRP可被分成一种或多种类型，并且可以通过以下的一种或多种方式而被使用。在示例中，如果在第一时间窗口(例如在较高层中配置或使用的窗口(例如滑动时间窗口))中测量RSRP，那么可以使用第一类型的RSRP，并且如果在第二时间窗口(例如在物理层中配置或使用的窗口)中测量RSRP，那么可以使用第二类型的RSRP。在示例中，如果在时间窗口中测量RSRP，那么可以使用第一类型的RSRP，然而如果在传送测量参考信号的时间实例测量RSRP，那么可以使用第二类型的RSRP。在示例中，第一类型的RSRP可以与可借助较高层配置或确定的时间窗口相关联，并且第二类型的RSRP可以与可借助L1信令(例如DCI)配置或确定的时间窗口相关联。在示例中，第一类型的RSRP可被称为L3-RSRP，第二类型的RSRP可被称为L1-RSRP。

[0246] 在示例中，测量结果可以包括波束参考信号指示符。作为示例，一个或多个波束参

考信号可以被配置或使用,并且WTRU可以报告优选的波束参考信号索引。

[0247] WTRU可被配置、指示和/或触发成报告一个或多个测量结果(例如L1-RSRP)。(例如每一个)测量结果可以与波束参考信号相关联。这里使用的波束参考信号是可以与信道状态信息参考信号(CSI-RS)、解调参考信号(DM-RS)、相位追踪参考(PTRS)、同步信号块(SS块)以及SS/PBCH块互换使用的。以下的一项或多项都是可以适用的。

[0248] WTRU可被配置成具有关于报告的波束数量和/或测量结果数量。举例来说,借助较高层信令、L1信令(例如DCI),可以指示WTRU报告一个或多个测量结果。用于触发非周期性CSI报告的DCI可被用于指示所要报告的波束的数量,其中波束是可以与测量结果、参考信号、RSRP、CQI或L1-RSRP交换使用的。

[0249] 在通过DCI触发WTRU(例如借助非周期性CSI报告或半持续性CSI报告)时,可以使用一个或多个RNTI来指示所要报告的波束的数量。如果所要报告的波束数量是 $N_1$ ,那么可以使用第一RNTI来掩蔽相关联的DCI的CRC。如果所要报告的波束数量是 $N_2$ ,那么可以使用第二RNTI来掩蔽相关联的DCI的CRC。作为示例, $N_1$ 可以是固定或预先定义的数字( $N_1=1$ ),并且 $N_2$ 可以是借助较高层信令配置的数字(例如 $N_2>1$ )。

[0250] WTRU可以被配置、指示和/或触发成报告多个波束中的单个波束。WTRU可以基于以下的一项或多项来确定所要报告的单个波束:WTRU可以确定具有最高RSRP值的波束(例如波束参考信号)。举例来说,WTRU可以测量一个或多个波束上的RSRP,比较测量得到的RSRP值,以及确定具有一个或多个测量得到的最高RSRP值的波束。WTRU可以报告波束索引(例如波束参考信号索引)以及与波束索引相关联的测量值(例如L1-RSRP)。WTRU为单个波束报告选择或确定的波束可被称为以下一者或多者:优选波束、优选波束参考信号、选定波束或选定波束参考信号。

[0251] WTRU可以被配置、指示和/或触发成使用各种方法来报告多个波束内部的一个以上的波束。以下的一项或多项是可以应用的:WTRU可以报告 $N_2$ 个波束;和/或WTRU可以报告 $N_2$ 个波束以及每一个波束测量值的比特宽度。

[0252] 在一种用于报告多个波束内部的一个以上的波束的方法中,WTRU可以在一个报告实例中报告 $N_2$ 个波束(例如 $N_2$ 个波束ID和 $N_2$ 个波束测量值(例如 $N_2$ 个RSRP或 $N_2$ 个L1-RSRP)),其中 $N_2>1$ 并且 $N_2$ 不大于在一个报告实例中报告的被配置的Tx波束的最大数量(例如 $N_{max}$ )。 $N_{max}$ 可以小于为波束测量配置的Tx波束的最大数量。借助上行链路控制信道(例如单独的上行链路控制信道),可以报告 $N_2$ 个波束测量值。例如,WTRU可被配置成具有 $N_2$ 个物理控制上行链路信道(PUCCH)资源。波束测量值可以用一个或多个PUCCH资源(例如每一个PUCCH资源)来报告。用于报告 $N_2$ 个波束测量值的一个或多个上行链路控制信道可以在时间上被复用。例如, $N_2$ 个波束测量值可以用 $N_2$ 个在时间上连续的PUCCH资源来报告。传输顺序(例如 $N_2$ 个连续PUCCH资源的传输顺序)可以基于测量值。举例来说,首先可以传送与最高测量值相关联的一个或多个PUCCH资源,然后根据其他测量值来传送与其他测量值相关联的一个或多个PUCCH资源。首先可以传送与最低测量值相关联的一个或多个PUCCH资源,并且可以根据其他测量值来传送与其他测量值相关联的一个或多个PUCCH资源。 $N_2$ 个波束测量值可以经由物理上行链路共享数据信道(PUSCH)来报告,并且所述 $N_2$ 个波束测量值可以被联合编码或单独编码。

[0253] 在一种用于报告多个波束内部的一个以上的波束的方法中,WTRU可以报告 $N_2$ 个波

束或波束ID以及关于(例如每一个)波束测量值的比特宽度。波束测量值(例如每一个波束测量值)的比特宽度可以基于以下的一项(例如至少一项)或多项来确定。波束测量值(例如每一个波束测量值)的比特宽度可以基于供N2个波束报告使用的上行链路信道来确定。举例来说,如果使用第一上行链路信道(例如PUSCH),那么可以使用第一比特宽度(例如X1个比特)来报告N2个测量值。如果使用第二上行链路信道(例如PUCCH),那么可以使用第二比特宽度(例如X2个比特)来报告N2个测量值。

[0254] 波束测量值(例如每一个波束测量值)的比特宽度可以基于供N2个波束报告使用的上行链路信道的TTI长度来确定。举例来说,如果为相关联或相对应的上行链路信道使用第一TTI长度(例如1毫秒),那么可以使用第一比特宽度(例如X1个比特)。如果为相关联或相对应的上行链路信道使用第二TTI长度(例如0.5毫秒),那么可以使用第二比特宽度(例如X2个比特)。所述TTI长度可以基于参数配置(例如子载波间隔)和/或供TTI使用的符号数量来确定。

[0255] 波束测量值(例如每一个波束测量值)的比特宽度可以基于波束数量来确定。举例来说,如果N2大于预先定义的阈值,那么可以使用第一比特宽度(例如X1个比特)。如果N2小于或等于预先定义的阈值,那么可以使用第二比特宽度(例如X2个比特)。

[0256] 波束测量值(例如每一个波束测量值)的比特宽度可以基于最高有效位(MSB)或最低有效位(LSB)来确定。举例来说,当 $X1 > X2$ 时, $X2$ 个比特可以是 $X1$ 的最高有效位(MSB)或 $X1$ 的最低有效位(LSB),反之亦然; $X_i$ 可以是MSB或LSB。

[0257] 波束测量值(例如每一个波束测量值)的比特宽度可以基于显性指示来确定。该显性指示可以经由较高层信令或L1信令(例如DCI)而被传送或接收。作为示例,当使用L1信令时,指示或触发N2个波束报告的L1信令可以包含比特宽度信息。

[0258] 在用于报告多个波束内部的一个以上的波束的方法中,WTRU可以报告N2个波束以及波束测量值(例如每一个波束测量值)的比特宽度。波束测量值(例如每一个波束测量值)的比特宽度可以基于以下的一项(例如至少一项)或多项来确定。作为最高测量值的第一波束可以用第一比特宽度(例如X1个比特)来报告。第一波束的测量值可以是在相比于其他一个或多个上行链路信道或一个或多个上行链路资源与较高可靠性相关联的上行链路信道或上行链路资源中传送的。作为示例,如果使用PUCCH和PUSCH,那么可以在PUCCH中报告第一波束的测量值,而剩余测量值则可以在PUSCH中报告。在另一个示例中,第一波束的测量值可以是在与参考信号位置更为接近的上行链路资源中报告的(例如紧接着参考信号符号的下一个符号)。第二波束或剩余波束可以用第二比特宽度(例如X2个比特)来报告。如果报告的是关于多个波束(例如N2个波束)的差分L1-RSRP,那么可以使用第一比特宽度(例如X1个比特=7比特)来参考L1-RSRP,以及可以使用第二比特宽度(例如X2个比特=4比特)来报告差分L1-RSRP。

[0259] WTRU可以被配置、指示和/或触发成报告一个或多个波束群组。所要报告的波束的最大数量(例如N2)可以基于可供WTRU报告的波束群组的数量来确定。例如,WTRU可以报告接收机波束群组,其中针对所述群组,所述WTRU报告了关于Tx波束的一个或多个测量值,并且所要报告的与波束群组相关联的波束的最大数量可以基于波束群组的数量来确定。以下的一项或多项是可以应用的。关于波束群组数量的一个或多个阈值可以被使用。举例来说,如果波束群组的数量大于预先定义的阈值,那么可以使用第一最大波束数量(例如N2\_max\_

1;  $N2 \leq N2\_max\_1$ )。如果波束群组数量等于或小于预先定义的阈值,那么可以使用第二最大波束数量 ( $N2\_max\_2; N2 \leq N2\_max\_1$ )。为一个或多个波束群组报告的波束的总数(例如可以由WTRU同时报告的波束的总数)可以是被配置的、预先确定的、被指示的和/或预先指定的。作为示例,波束总数可以是 $N2$ 。如果WTRU为单个波束群组报告一个或多个波束,那么WTRU可以为所确定的波束群组报告 $N2$ 个波束。如果WTRU为 $N2$ 个波束群组报告一个或多个波束,那么WTRU可以为每一个波束群组报告单个波束。

[0260] 波束报告可以通过各种方法或替换方案而被使用或配置。在方法或替换方案中,WTRU可以报告与TRP相关联且可以使用所选择的一个或多个WTRU Rx波束集合接收的一个或多个Tx波束(例如Tx波束群组)相关的信息。Rx波束集合可以包括用于接收DL信号的WTRU Rx波束集合。所述Rx波束集合可以用各种方式来构造。例如,WTRU Rx波束集合中的(例如每一个)Rx波束可以与(例如每一个)天线面板中的选定的Rx波束相对应。对于与一个以上的WTRU Rx波束集合相关联的WTRU来说,该WTRU可以报告与TRP相关联的一个或多个Tx波束(例如Tx波束群组)和/或所报告的逐个TX波束的相关联的WTRU Rx波束集合的标识符。在方法或替换方案中,WTRU可以报告基于群组(例如基于WTRU天线群组)的一个或多个TRP Tx波束的信息。举例来说,WTRU可以报告一个或多个群组,其中会报告关于(例如每一个)群组的(例如一个)Tx波束。WTRU天线群组可以包括接收WTRU天线面板或子阵列。对于与一个以上的WTRU天线群组相关联的WTRU来说,该WTRU可以报告与一个或多个TRP相关联的一个或多个Tx波束,和/或所报告的每一个TX波束的相关联的WTRU天线群组的标识符。

[0261] TRP(或gNB)和WTRU可以从相同的天线群组传送或接收不同的Tx和Rx波束。TRP(或gNB)和WTRU可以从一个或多个不同的天线群组传送或接收不同的Tx和Rx波束。来自相同天线群组的TRP波束会与相似的离开角(AoD)和/或天顶(zenith)离开角(ZoD)更为相关。来自不同天线群组的TRP波束有可能会更不相关。不同的天线群组可以包括以下的一项或多项:不同的天线面板或子阵列,使用了不同极化的相同的一个或多个天线面板或一个或多个子阵列,和/或具有最不相关的到达角(AoA)和天顶到达角(ZoA)的相同的一个或多个天线面板或一个或多个子阵列。

[0262] Tx或Rx波束集合可以包括可被(例如趋于)相关的波束(例如这里描述的来自相同天线群组的波束)。Tx或Rx波束集合可以包括不(例如不趋于)相关的波束(例如这里描述的来自不同天线群组的波束)。

[0263] WTRU Rx波束集合可以接收gNB或TRP Tx波束。如果Tx波束趋于不相关(如这里所述),那么WTRU Rx波束集合可以同时接收gNB或TRP Tx波束。如果Tx波束趋于相关,但是WTRU Rx波束集合趋于不相关,那么WTRU Rx波束集合可以同时接收gNB或TRP Tx波束。如果WTRU Rx波束集合趋于相关,那么WTRU Rx波束集合可以非同时地接收gNB或TRP Tx波束(例如从相同的天线群组接收)。

[0264] WTRU可以报告一些(例如所有)唯一且不相关的Tx和Rx波束集合ID和/或与所使用的Tx和Rx波束相关联Tx和Rx波束ID。WTRU可以报告不相关的Tx和Rx波束集合ID的一部分以及基于某个判据而被使用的Tx和Rx波束ID,其中所述判据包括接收功率度量超出某个阈值或相关性小于阈值等等中的一项或多项。

[0265] 属于一个或多个TRP、一个或多个WTRU群组以及一个或多个相关联的天线面板的同时波束可以多达256个乃至更多。通过使用一种方法,可以在保持所述方法有效的同时报

告针对每一个WTRU Rx波束和/或波束集合的TRP Tx波束接收。

[0266] 波束、波束集合或波束群组可以与控制波束(例如NR-PUCCH)相关联(例如被指派成控制波束)。控制波束指派可以是动态的、半静态的、或是响应于来自TRP或WTRU的请求的。控制波束(例如NR-PUCCH)可以用于发送控制信息(例如只发送控制信息)。控制信息可以提供关于WTRU Rx波束集合的指示,其中所述集合是在以下的一项或多项中针对WTRU响应配置的:扇区,波束集合或波束群组。关于WTRU Rx波束群组的指示可以是在初始化过程中和/或作为与网络的关联的一部分配置的。

[0267] WTRU天线群组可以与单个和/或多个Rx波束集合相关联。WTRU天线群组可以与多个Rx波束集合相关联。WTRU天线群组可以与一个或多个天线面板相关联。WTRU天线群组可以具有用于指示(例如定义)WTRU天线群组的为可接受的TRP Tx波束的WTRU报告提供支持的属性的属性。该属性可以包括以下的一项或多项:天线单元的数量,一种或多种极化类型,AoD/AoA,一个或多个频率/时间资源,或是互易性等等。基于WTRU天线群组的属性,可以发送关于WTRU天线群组的WTRU报告。举例来说,所发送的可以是关于具有特定属性或特定属性集合的WTRU天线群组的WTRU报告。作为示例,WTRU报告可以被配置成报告(例如只报告)关于具有两个或更多面板的这些WTRU的信息。

[0268] WTRU可以提供与TRP Tx波束和WTRU Rx波束中的任何一个或所有这两者的覆盖范围有关的信息。WTRU报告可以包括关于具有最小覆盖范围的波束的信息。波束、波束集合或波束群组可以由所述波束、波束集合或波束群组所实现的覆盖范围来限定。覆盖范围可以基于包含了以下的一项或多项的因素来确定:以可接受的质量接收的TRP和/或WTRU波束的数量,波束和/或扇区宽度,波束重叠,传输功率,和/或资源带宽。

[0269] WTRU报告可以以具有最大覆盖范围的一个或多个波束为开始来报告TX波束,然后则是具有次最大覆盖范围的一个或多个波束,并且以具有最小可接受覆盖范围的一个或多个波束为结束。表7提供了一个具有测量得到的参考信号接收功率(RSRP)值的测量表格的示例。在WTRU的波束测量报告上可以包含所有或一些表格内容(例如基于这里描述的Rx波束集合和/或Rx天线群组)。

[0270] 该报告可以基于Rx波束集合。Rx波束集合数量阈值T1和/或Tx波束数量阈值T2可以被配置。所报告的可以是具有最强RSRP(例如所有Tx波束以及Tx波束集合内部的所有Rx天线群组的总和)的前T1个Rx波束集合(例如仅仅前T1个Rx波束集合)。对于所报告的(例如每一个)Rx波束集合,所报告的可以是具有最强RSRP(例如用于Tx波束的所有Rx天线群组的总和)的前T2个波束(例如仅仅前T2个波束)以及所报告的T2个波束的相应Tx波束索引。WTRU可以具有一个以上的Rx波束集合。WTRU可以报告一个或多个TRP Tx波束以及与所报告的一个或多个TX波束相关联的WTRU Rx波束集合的标识符。

[0271] 所述报告可以基于Rx天线群组。举例来说,Rx天线群组阈值T3和/或Tx波束阈值T4可以被配置。所报告的可以是具有最强RSRP(例如来自所有Tx波束以及所有Rx波束集合的总和)的前T3个Rx天线群组(例如仅仅前T3个Rx天线群组)。对于所报告的(例如每一个)Rx天线群组,所报告的可以是具有最强RSRP(例如针对Tx波束的Rx波束集合的总和)的前T4个波束(例如仅仅前T4个波束)以及所报告的T4个波束的相应波束索引。WTRU可以具有一个以上的Rx天线集合。WTRU可以报告一个或多个TRP Tx波束以及与所报告的Tx波束相关联的WTRU Rx天线群组的标识符。

[0272] 所述报告可以同时基于Rx波束集合和Rx天线群组。RSRP阈值T5可以被配置。所报告的可以是高于RSRP阈值T5的一个或多个测量得到的RSRP,以及相应的一个或多个Tx波束、一个或多个Rx波束集合和一个或多个Rx天线群组的细节。RSRP数量阈值T6可以被配置。所报告的可以是最大的T6个RSRP值以及与所述最大的T6个RSTP值相对应的相应的一个或多个Tx波束、一个或多个Rx波束集合和/或一个或多个Rx天线群组。

[0273] 所述报告可以是WTRU专用的,和/或可以基于WTRU能力来配置。举例来说,报告可以是基于与WTRU相关联的面板的数量和/或(例如每一个)面板中的天线单元的数量配置的。作为示例,如果WTRU配备了一个面板,那么波束报告可以包括基于Rx波束集合的波束报告。当天线单元数量有限时,所形成的Rx波束的数量可以相对较少。波束报告可以包括基于Rx天线群组的波束报告。作为示例,所述波束报告可以不包括基于Rx波束集合的波束报告。

[0274] 所述报告可以基于Rx波束集合与Rx天线群组之间的相关性和/或接收功率阈值(例如RSRP或CSI)。该报告可以包括不相关的RSRP值。如果为所述报告考虑了Rx波束集合与Rx天线群组之间的相关性,那么该报告可以只包含不相关的RSRP值。举例来说,(Rx波束集合1,Rx天线群组1)可以在空间上与(Rx波束集合2,Rx天线群组2)相关。虽然对于Tx波束3来说,它们的RSRP值都会高于报告阈值,但RSRP值(例如只有一个RSRP值)是可以报告的。所报告的RSRP值可以组合来自相关的(Rx波束集合,Rx天线群组)的RSRP值(例如(Rx波束集合1,Rx天线群组1)以及(Rx波束集合2,Rx天线群组2))。

[0275] 表7显示了关于波束测量表格的示例。Tx波束索引可以依照以下的任何一项或是其任何组合而被表示和/或报告:CSI-RS资源ID,Tx天线端口索引,Tx天线端口索引与时间索引的组合,参考序列索引等等。

[0276] 表7关于波束测量表格的示例

[0277]

		Tx 波束 1	Tx 波束 2	Tx 波束 3	...	Tx 波束 n
Rx 波束集合 1	Rx 天线群组 1	RSRP	RSRP	RSRP		RSRP
	Rx 天线群组 2	RSRP	RSRP	RSRP		RSRP
Rx 波束集合 2	Rx 天线群组 1	RSRP	RSRP	RSRP		RSRP
	Rx 天线群组 2	RSRP	RSRP	RSRP		RSRP

[0278] NR中的波束成形过程可以包括波束捕获,波束调整和/或波束恢复。作为示例,波束捕获、波束调整和/或波束恢复中的一者或多者可以通过包含了P-1/P-2/P-3的DL L1/L2波束管理过程来实现。作为示例,通过执行基于群组的DL L1/L2波束管理过程,可以在一个

群组或多个群组内部实施波束追踪/细化,例如,由此减小信号开销和时延。在这里描述了使用波束分组处理的L1/L2波束管理过程的示例。

[0279] P-1波束管理可以被执行。作为示例,TRP和WTRU可以执行P-1波束管理过程,以便识别粗略的传输和接收波束。在P-1传输过程中,TRP可以使用被设置成准全向的WTRU天线来传送和/或重复循环TRP的波束(例如图22所示的1、2、3和4)。WTRU可以将该WTRU的最佳波束反馈给TRP。在P-1过程设置期间,TRP可以指示所使用的波束集合处于P-1群组中。WTRU可以将最佳的N个波束反馈给TRP,并且指示将这些波束分组在一起,以便实施可能的回退波束扫描。这样做允许对波束执行特定于WTRU的分组处理。在图29中将其图示成了过程项1和2中的波束1。

[0280] 在P-1接收过程中,在WTRU重复循环WTRU的波束(例如图22所示的1、2、3和4)的同时,TRP可以执行传输。该TRP可以使用准全向波束来执行传输。如果进行模拟反馈,那么TRP可以使用在P-1传输过程期间识别的一个或多个波束。在图29中将其图示成了过程项3和4中的Rx波束3。WTRU可以将Rx波束索引反馈给TRP,或者可以发起针对Rx的传输,由此指示成功完成了P-1过程。所述反馈可以通过RACH来完成。

[0281] 基于多个群组的P-2/P-3波束管理可以被使用。TRP和WTRU可以使用P-2和P-3波束管理过程来执行传输和接收波束细化处理。P-2细化过程可以是针对发射机的,而P-3细化过程可以是针对接收机的。

[0282] 用于P-2/P-3过程的波束分组处理可以执行。波束细化过程可以基于对一些或所有可能的波束的穷举搜索(例如图25)。波束细化过程可以基于对分辨率变化的波束所做的一系列搜索(作为示例,图23、图24、图25针对的是相等带宽;图26和图27针对的是不等带宽)。波束细化过程可以基于具有不等带宽的一个或多个波束群组(例如图28)。

[0283] 作为示例,TRP和WTRU可以对分辨率逐渐增大的一系列波束群组(例如图23所示的16个波束,图24所示的64个波束,最后是图25所示的256个波束)执行P-2/P-3波束细化处理,而不是使用穷举搜索来对期望的波束群组中的波束(例如图25所示的256个波束)执行波束细化处理。在该示例(例如简化示例)中,如果我们要对所有可能的波束进行置换,那么在穷举搜索场景中,假设P-1过程已经识别出P-1波束并且要对64个波束进行细化,那么我们需要搜遍64x64个波束配对。在具有多个分辨率的场景中,我们可能要搜索3x16x16个波束配对。这样做可以缩短波束搜索过程使用的时间(例如所需要的总的的时间)和/或可以提升波束细化效率。

[0284] TRP和WTRU可以对具有不均匀或变化的分辨率(一个或多个)的一系列波束执行P-2/P-3波束细化处理。在示例中,如果附加信息(例如WTRU位置)可用,那么有可能会发生这种情况。在这种情况下,波束群组可以具有围绕指向一个或多个密集WTRU位置的角度位置的一个或多个细化波束,和/或处于其他位置的较大的波束。图26和27对此进行了图示。在示例中,在TRP可以指向不同类型的业务量的场景中有可能出现这种情况。如果TRP的第一象限指向热点,而其他象限点指向存在具有较高多普勒频移的WTRU的道路,那么有可能出现如图26和图27所示的图案。在一个示例中,在TRP期望使用如图28所示的具有不断变化的波束宽度的波束来扫描波束空间(例如整个波束空间)的场景中会出现这种情况。

[0285] 用于基于群组的波束的P-2/P-3过程可以被执行。对于P-2/P-3群组1来说,TRP可以通过在群组(例如与图23所示的波束宽度为22.5度的子波束相对应)中的波束(例如每一

个波束)上发送测量信号来发起P-2传输波束细化过程,其中WTRU会将该WTRU的接收波束设置成是在P-1波束管理过程中识别的波束(例如波束3)。该用于决定最佳波束的测量可以基于以下的一项或多项:基于波束的同步信号,波束测量信号,或是WTRU专用的波束成形测量信号。

[0286] WTRU可以反馈波束群组1的最佳Tx波束(例如在图30A-30B的过程项1和2中显示的Tx波束P-2:G1:Tx=2),和/或可以请求P-3接收机波束细化过程。Tx波束P-2:G1:Tx=y可以从P-2过程中估计得到的群组1中的波束y。WTRU可以反馈波束群组1的最佳的N个Tx波束以及相应的群组编号,以便允许波束群组分分辨率回落(例如在链路丢失的情况下)。在波束分辨率回落过程中,WTRU/TRP可以请求在指定群组内部执行波束追踪/扫描。TRP可以发送Tx波束在四个测量持续时间被设置成Tx波束1、2的测量信号,并且WTRU可以在该分辨率内部重复循环(例如每一个)波束。WTRU可以反馈最佳的Rx波束(例如图30A-30B中的过程项3和4显示的(P-3G1:Rx=3))。

[0287] 对于P-2/P3群组2和群组3,TRP和WTRU可以执行使用了分辨率逐渐增大的波束群组的第二和第三P-2/P-3波束细化过程。TRP和WTRU可以基于源自在先细化群组的反馈来改变波束群组和/或选择子群组,由此执行该处理。在图30A-30B的示例中,在接下来的细化群组中,细化处理可以对应于图24所示的具有波束宽度为5.625度的子波束的波束群组,其中WTRU会将该WTRU的接收波束设置成是在第一群组细化处理中识别的波束(P-3G1:Rx=3)。TRP和WTRU可以识别波束群组2的最佳的Tx和Rx波束,例如图29中的过程项5和6显示的P-2G2:Tx=1以及图29中的过程项7和8显示的Rx接收波束P-3G2:Rx=4。

[0288] 可以对接下来的分辨率的群组进行更进一步的细化,所述细化可以与图25所示的子波束宽度为1.06度的波束群组相对应,其中WTRU会将该WTRU的接收波束设置成是在第一群组细化中识别的波束(Rx波束P-3G2:Rx=4)。TRP和WTRU可以识别用于群组3的最佳的Tx和Rx波束,Tx波束(例如Tx波束P2G3:Tx=3,相当于图29的过程项9和10显示的P-1波束中的64个波束里的波束19)以及Rx波束(例如Rx波束P-3G3:Rx=3,相当于图29中的过程项11和12显示的Rx P-1波束中的64个波束里的波束48)。所述一个或多个波束可以是天线波形矢量。

[0289] 与穷举搜索相比,这种处理可以提供更有效的波束扫描,和/或可以提供简易的波束回落(例如在链路丢失期间)。该过程可以被颠倒,以便用于将WTRU作为发起方以及将TRP作为响应部件的UL波束管理。在这种情况下,过程P-1、P-2和P-3可以被相应的上行链路过程U-1、U-2和U-3取代。

[0290] 如果链路或传输接收配对丢失,那么TRP和/或WTRU可以回退到具有较大分辨率的波束群组,以便进行快速恢复。由于细化过程(P-2,P-3,U-2或U-3)可以始于这里描述的期望的波束群组,而不是在所有波束上执行穷举搜索,因此,该处理可以提供更加鲁棒的链路和/或更快的链路恢复。

[0291] 用于波束管理的波形选择可以被执行。用于波束管理的波形选择机制可以被提供。传输可以使用若干种类型的波形中的一种,其中包括CP-OFDM,CP DFTsOFDM或UW/GI/ZT DFTsOFDM。波形类型可以与针对特定WTRU类型的波束群组相关联。WTRU可以支持波束的完整或局部互易性,和/或可以支持特定的波形能力。当TRP查询WTRU以将其包含在波束群组中时,TRP可以接收一个或多个WTRU能力响应。如果WTRU支持波束互易性,那么TRP可以使用

波束互易性而在该TRP上启用特定的波形类型和/或指示WTRU使用相同类型的一个或多个波形。

[0292] 如果波束群组处于小区边缘区域,那么理想的情况是将波形设置成DFT-s-OFDM。TRP可以被配置成接收DFT-s-OFDM波形。对于分配到为接收DFT-s-OFDM配置的波束群组的WTRU来说,其中的一些或全部WTRU可以使用DFT-s-OFDM波形。作为示例,分配到一波束群组的所有WTRU都可以使用DFT-s-OFDM被配置。无论使用CP-OFDM、DFT-s-OFDM还是其他类型的波形,都可以假设可以接收到来自WTRU配置信息,无论使用怎样的波形类型。

[0293] 虽然这里描述的解决方案考虑的是LTE、LTE-A、新型无线电 (NR) 或5G专用协议,然而应该理解,这里描述的解决方案并不限于这些场景,并且同样可以适用于其他无线系统。

[0294] 虽然在上文中描述了采用特定组合或顺序的特征和要素,但是本领域普通技术人员将会认识到,每一个特征既可以单独使用,也可以以与其他特征和要素进行任何组合的方式使用。此外,这里描述的方法可以在引入到计算机可读介质中以供计算机或处理器运行的计算机程序、软件或固件中实施。关于计算机可读媒体的示例包括电信号(通过有线和无线连接传送)。关于计算机可读介质的示例包括但不限于只读存储器 (ROM)、随机存取存储器 (RAM)、寄存器、缓冲存储器、半导体存储设备、磁媒体(例如内部硬盘和可拆卸磁盘)、磁光媒体以及光媒体(例如CD-ROM碟片和数字多用途碟片 (DVD))。与软件相关联的处理器可以用于实施在WTRU、终端、基站、RNC或任何计算机主机中使用的射频收发信机。

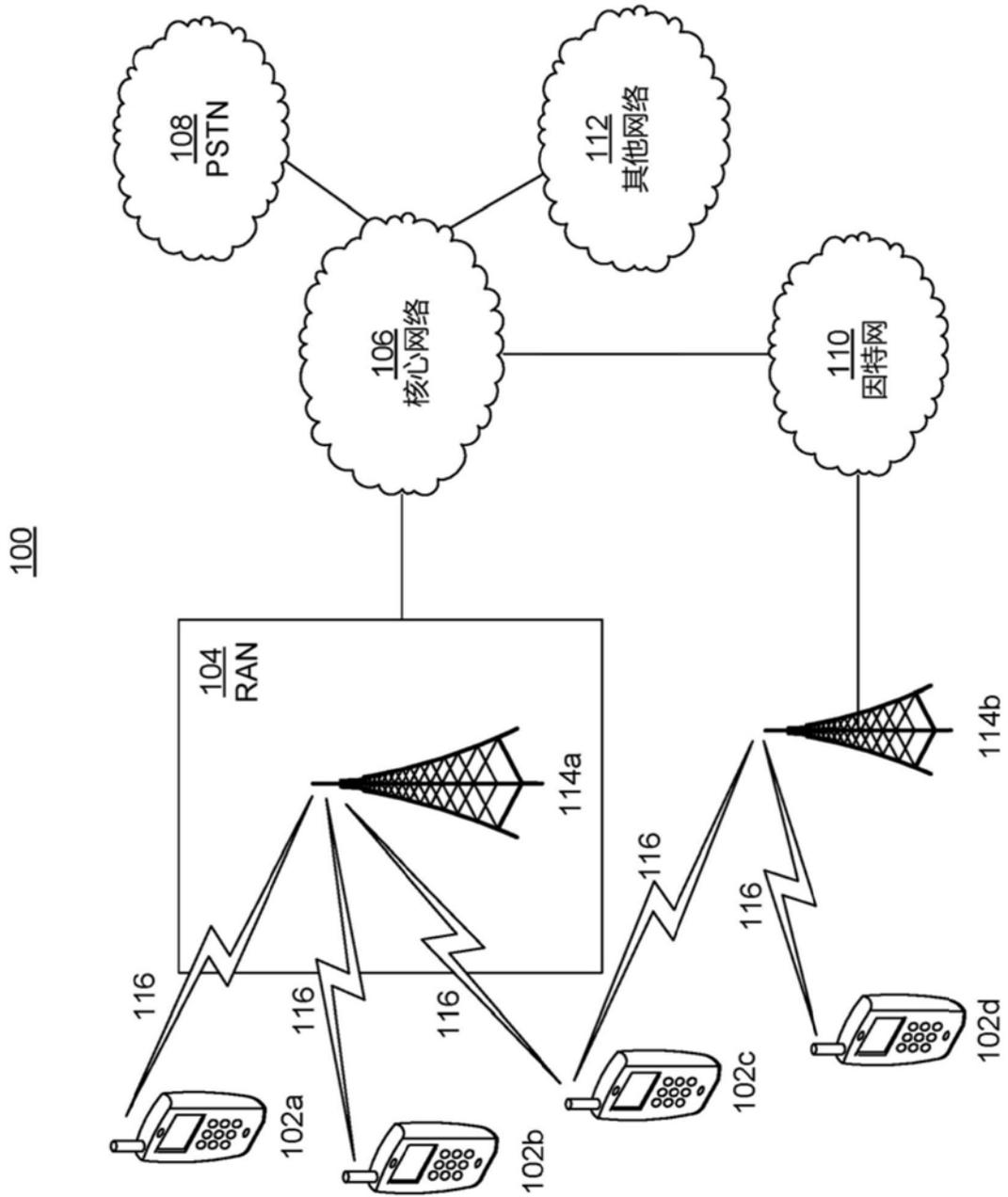


图1A

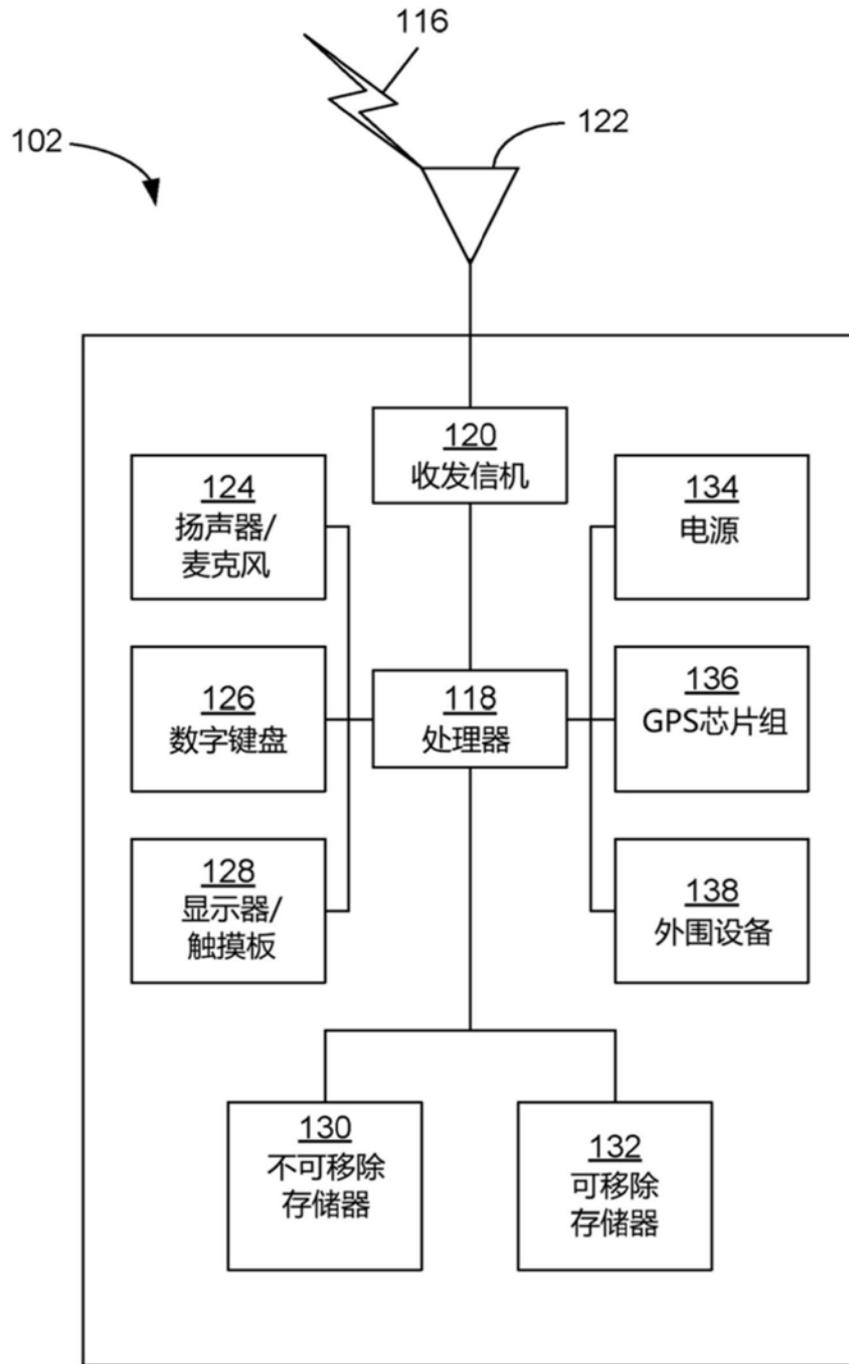


图1B

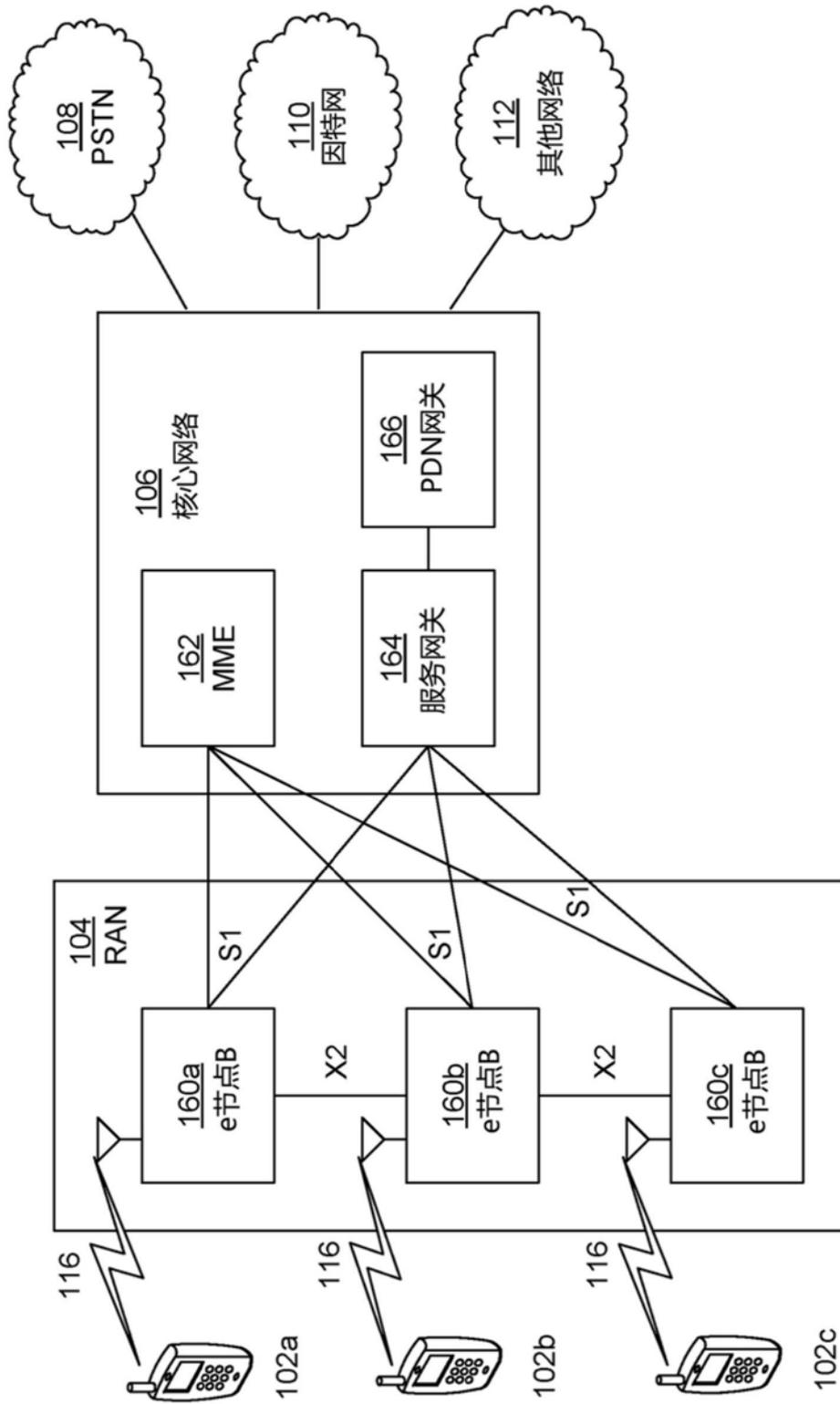


图1C

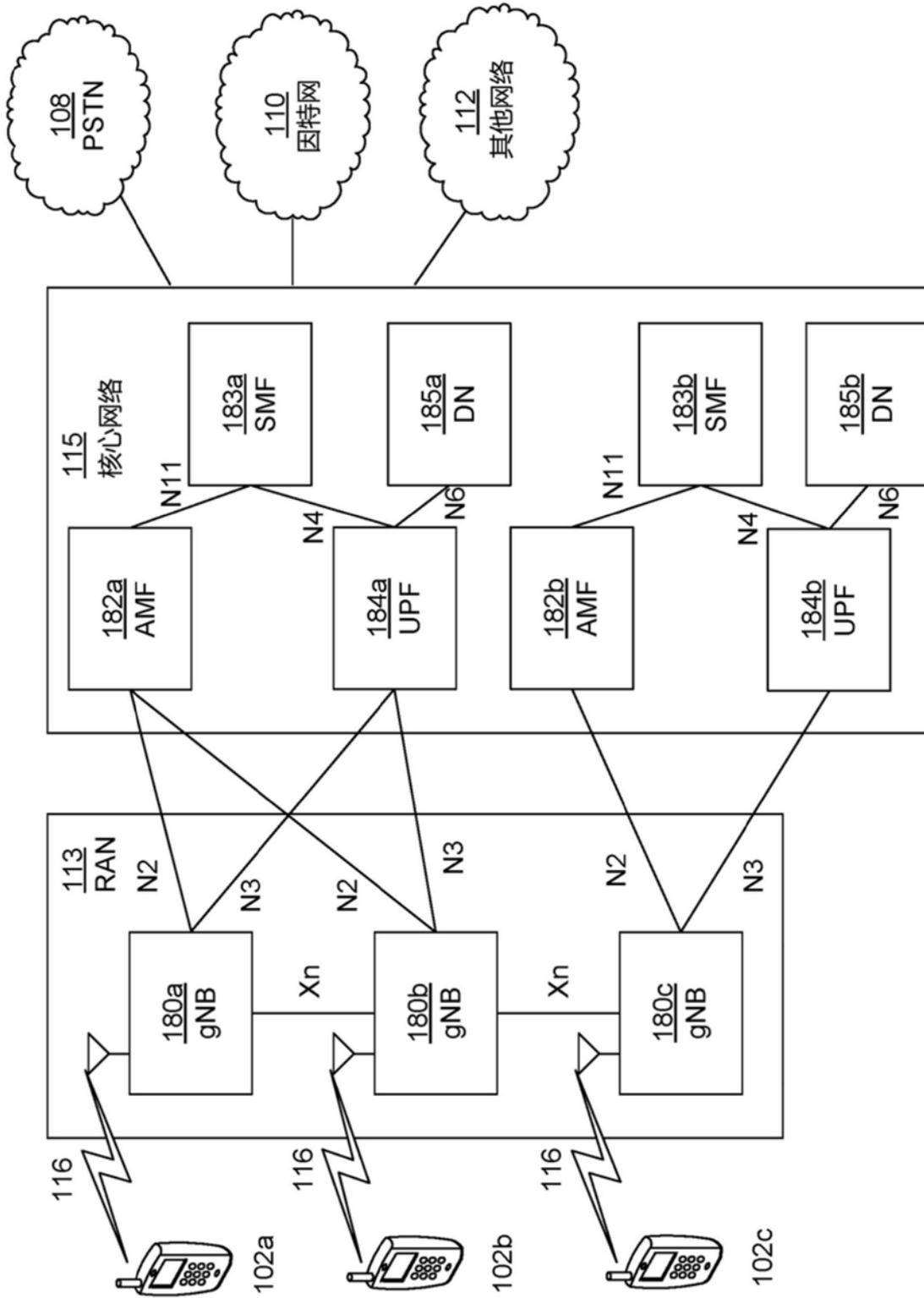


图1D

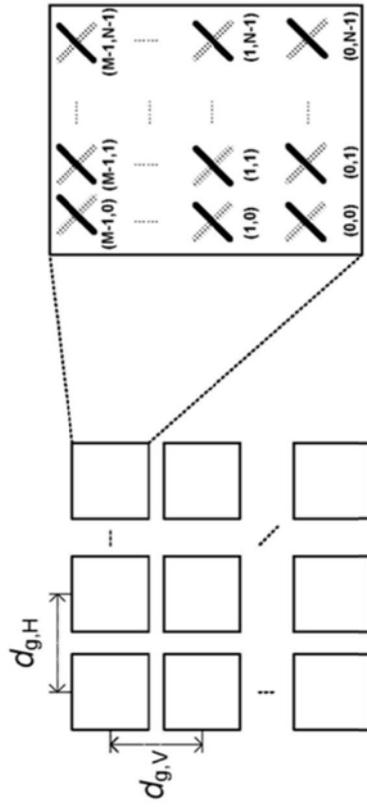


图2

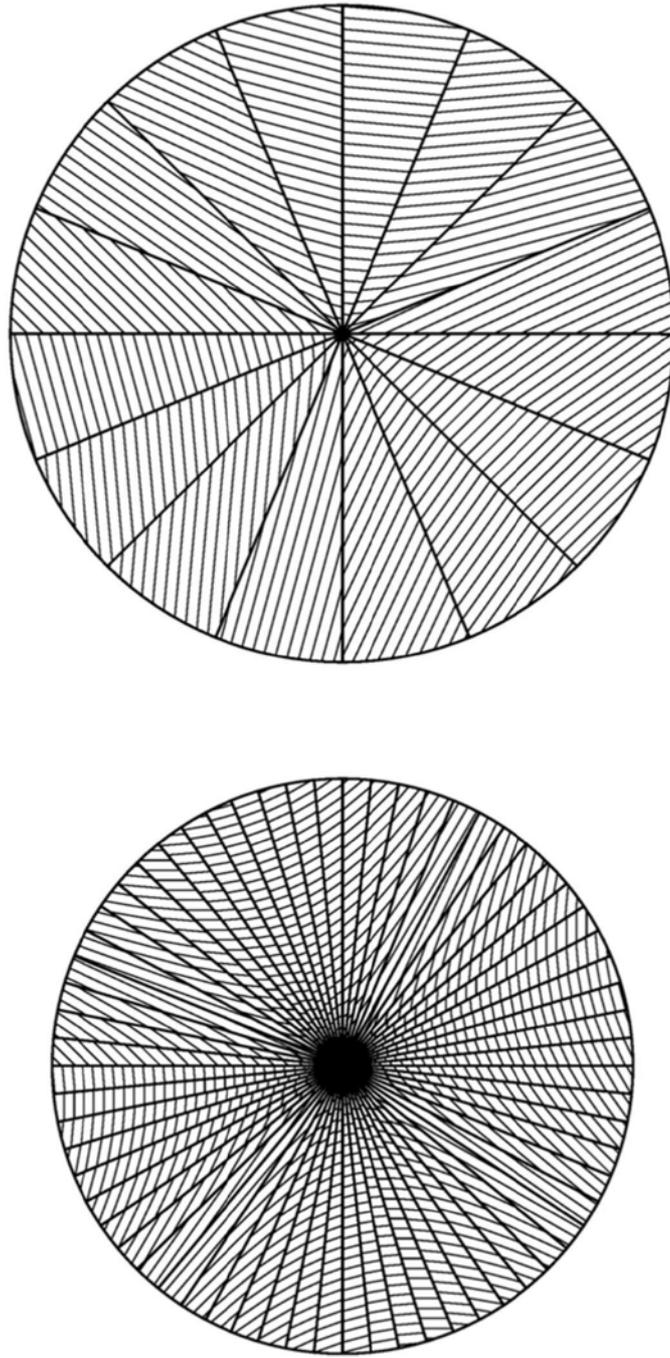


图3A

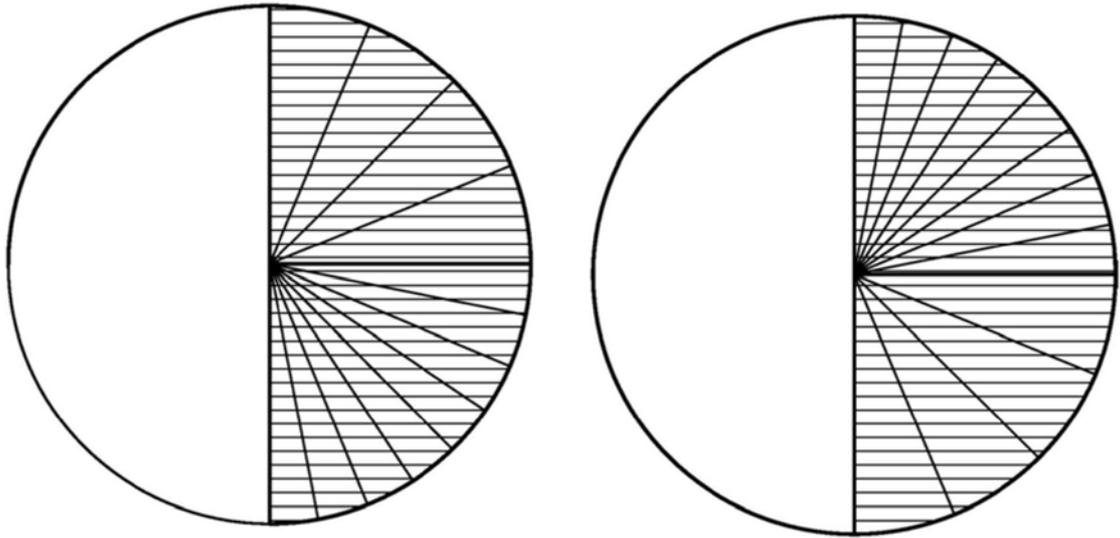


图3B

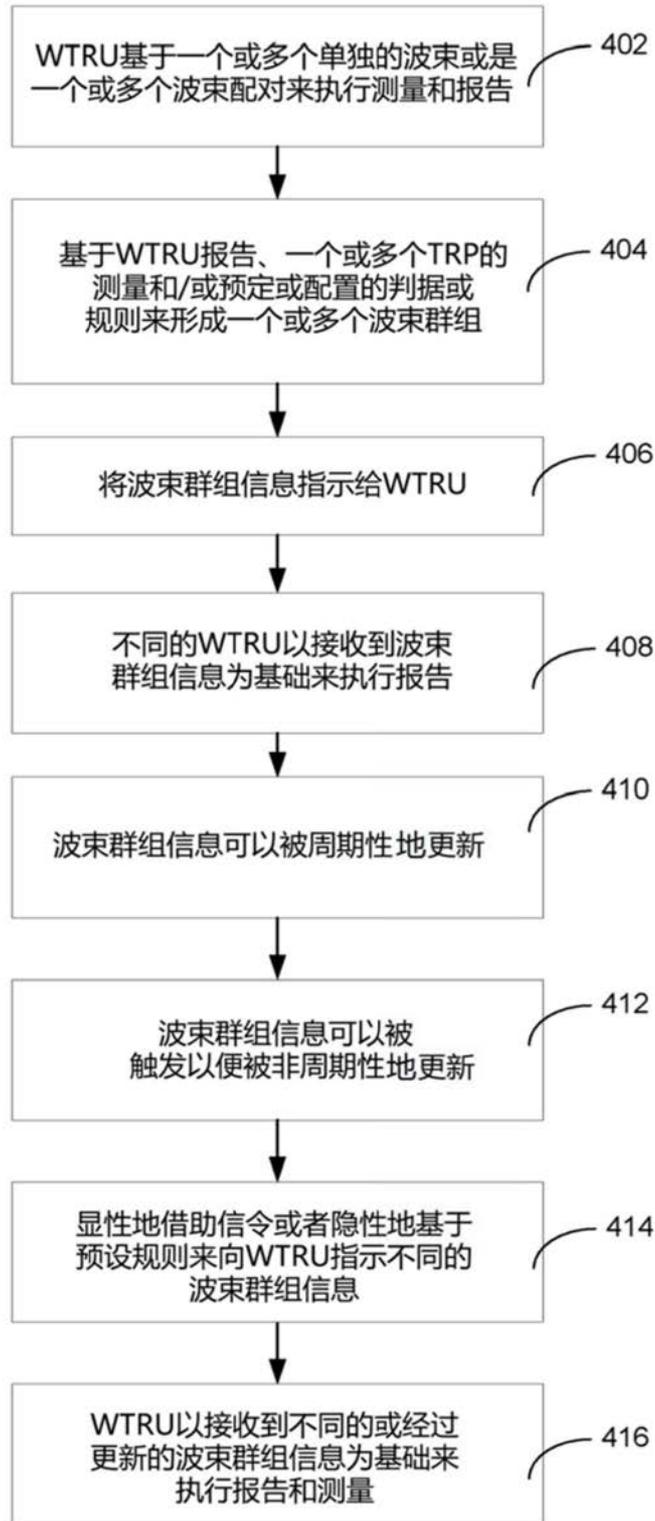


图4A

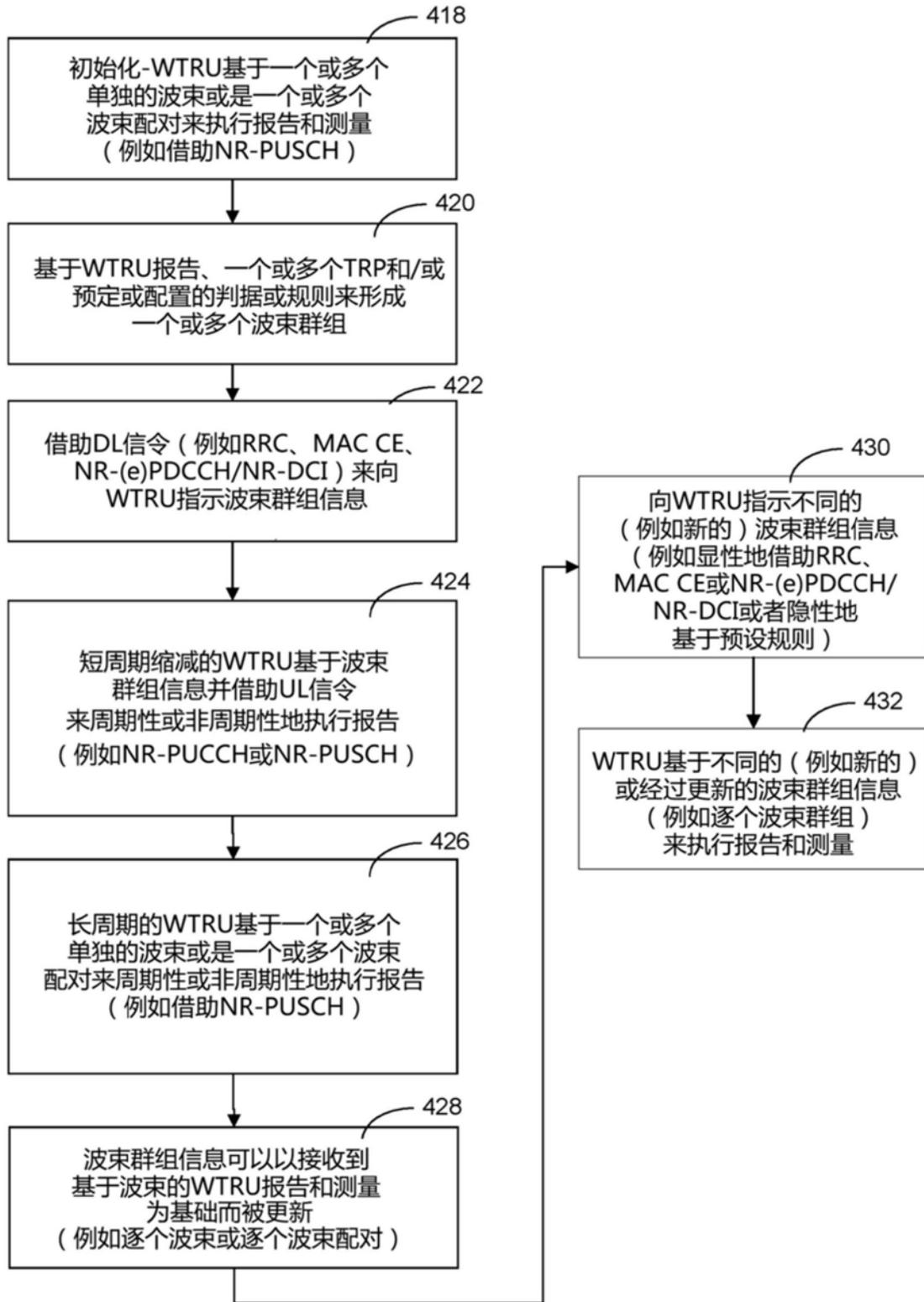


图4B

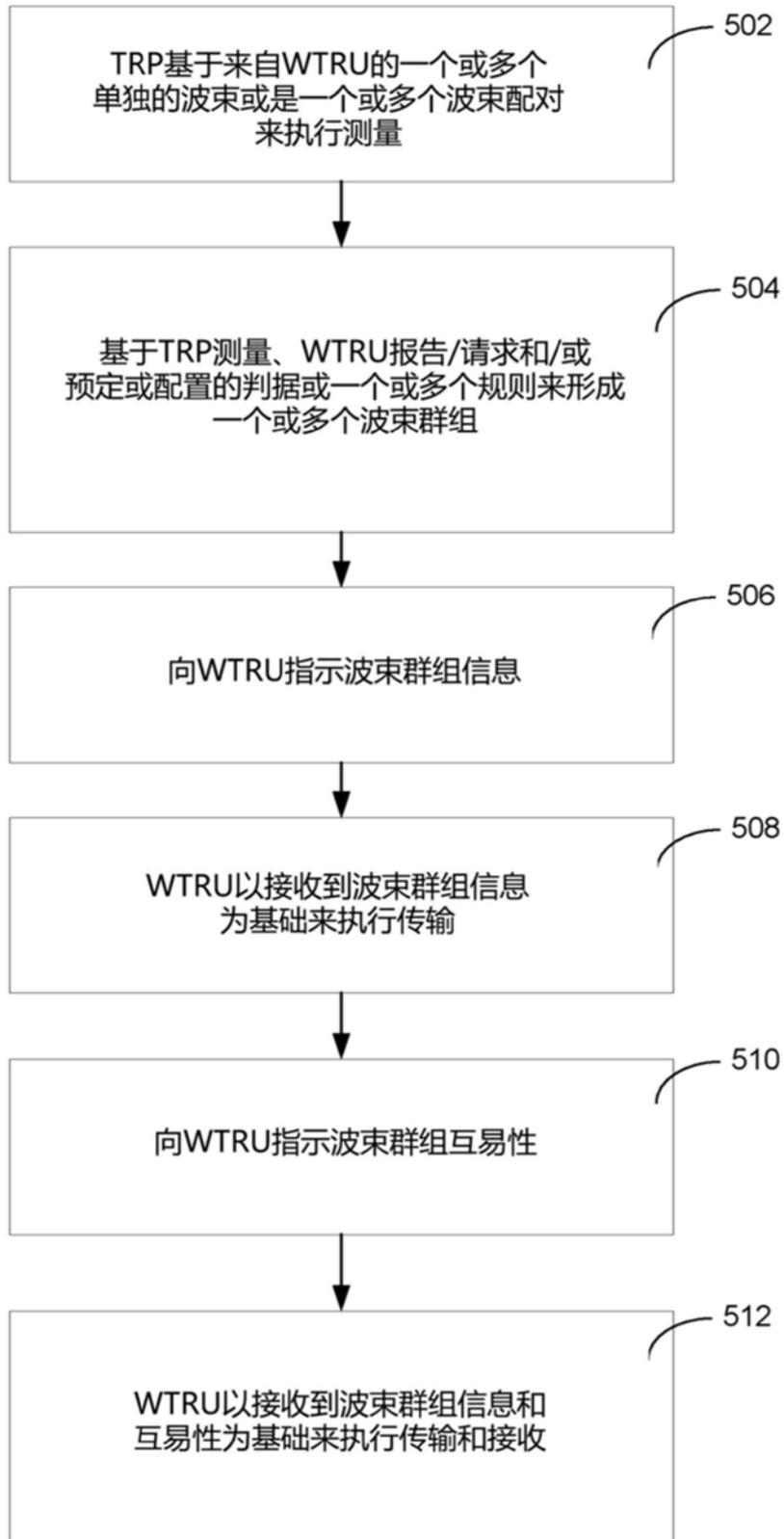


图5

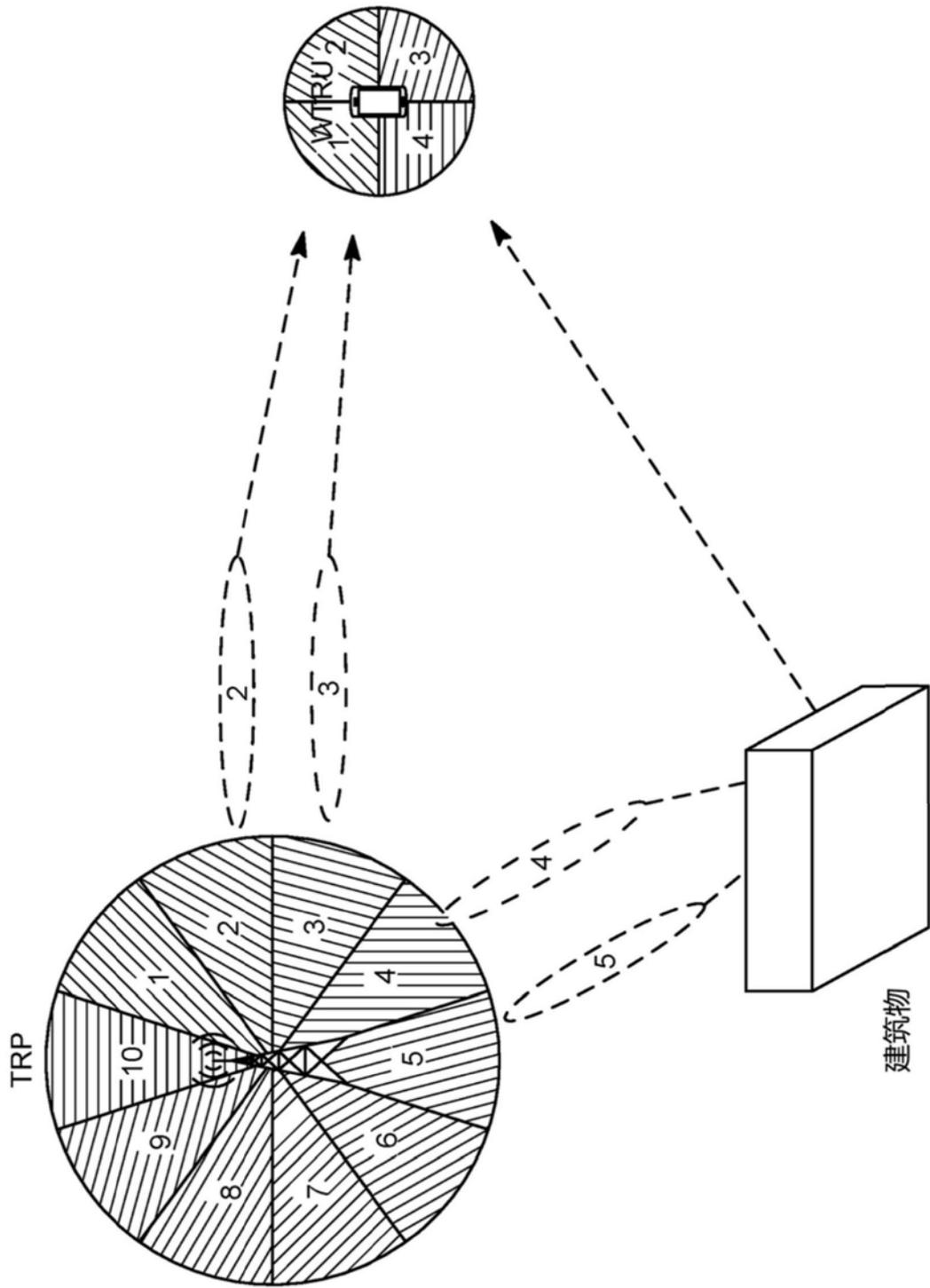


图6

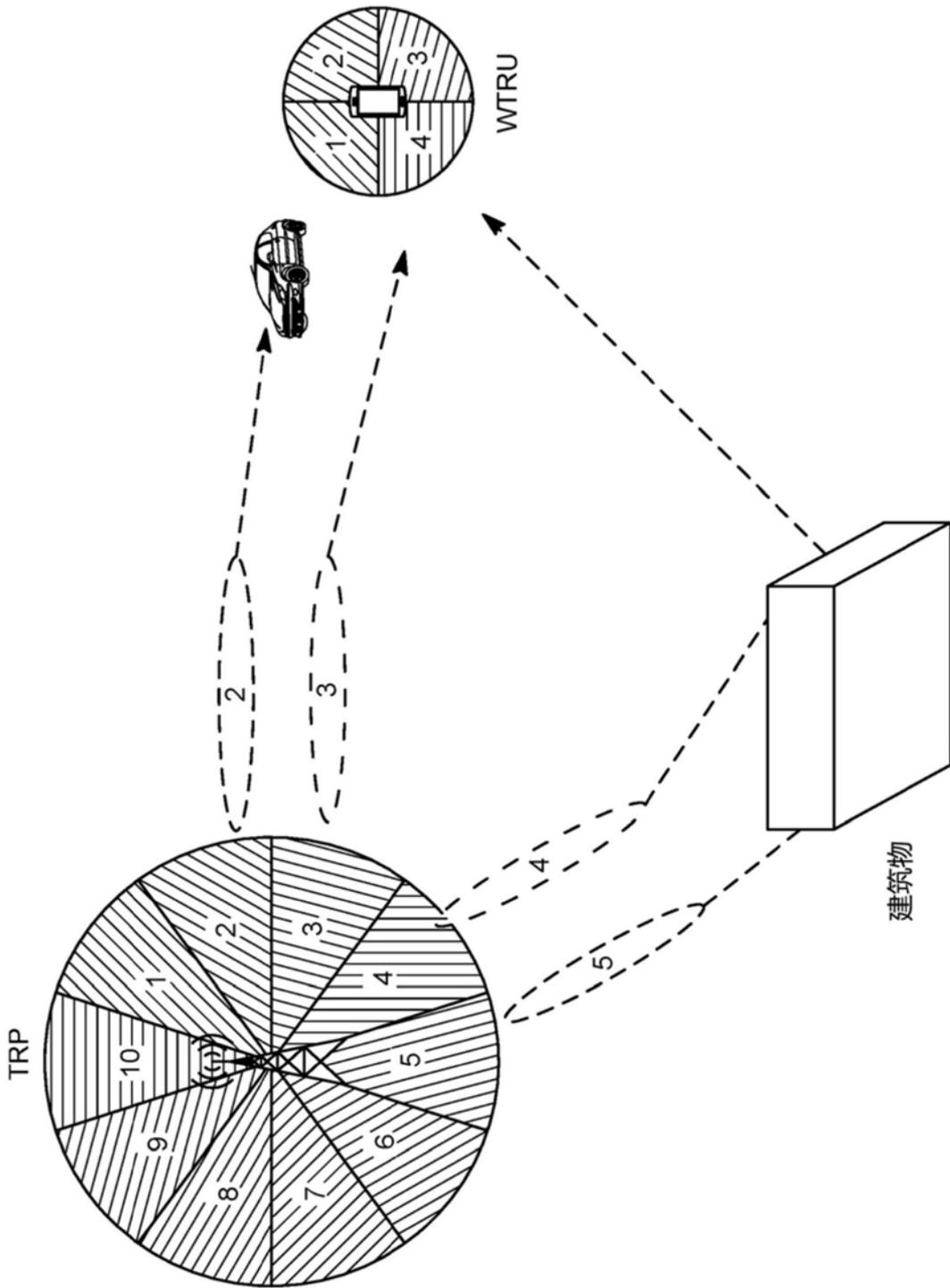


图7

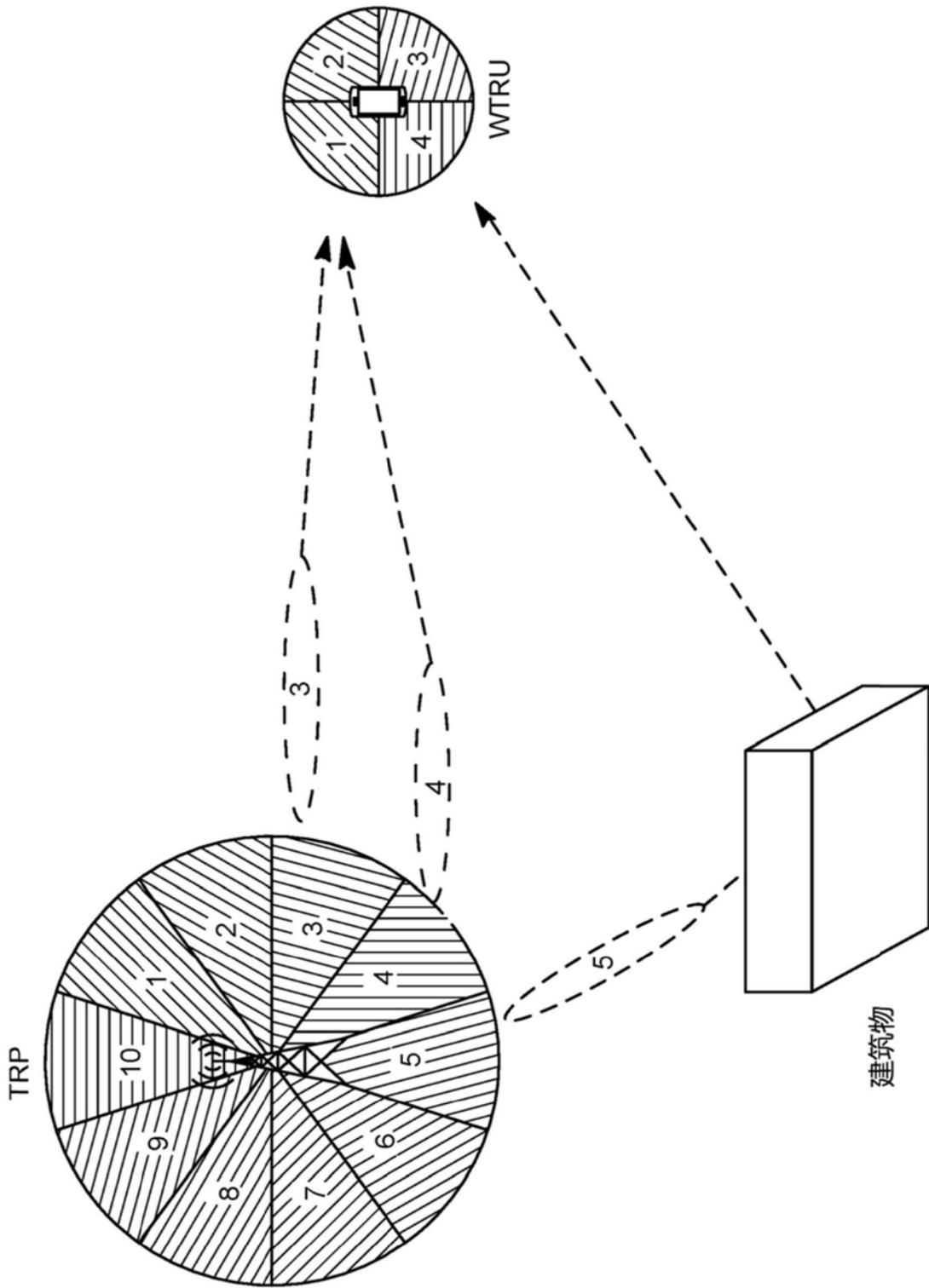


图8

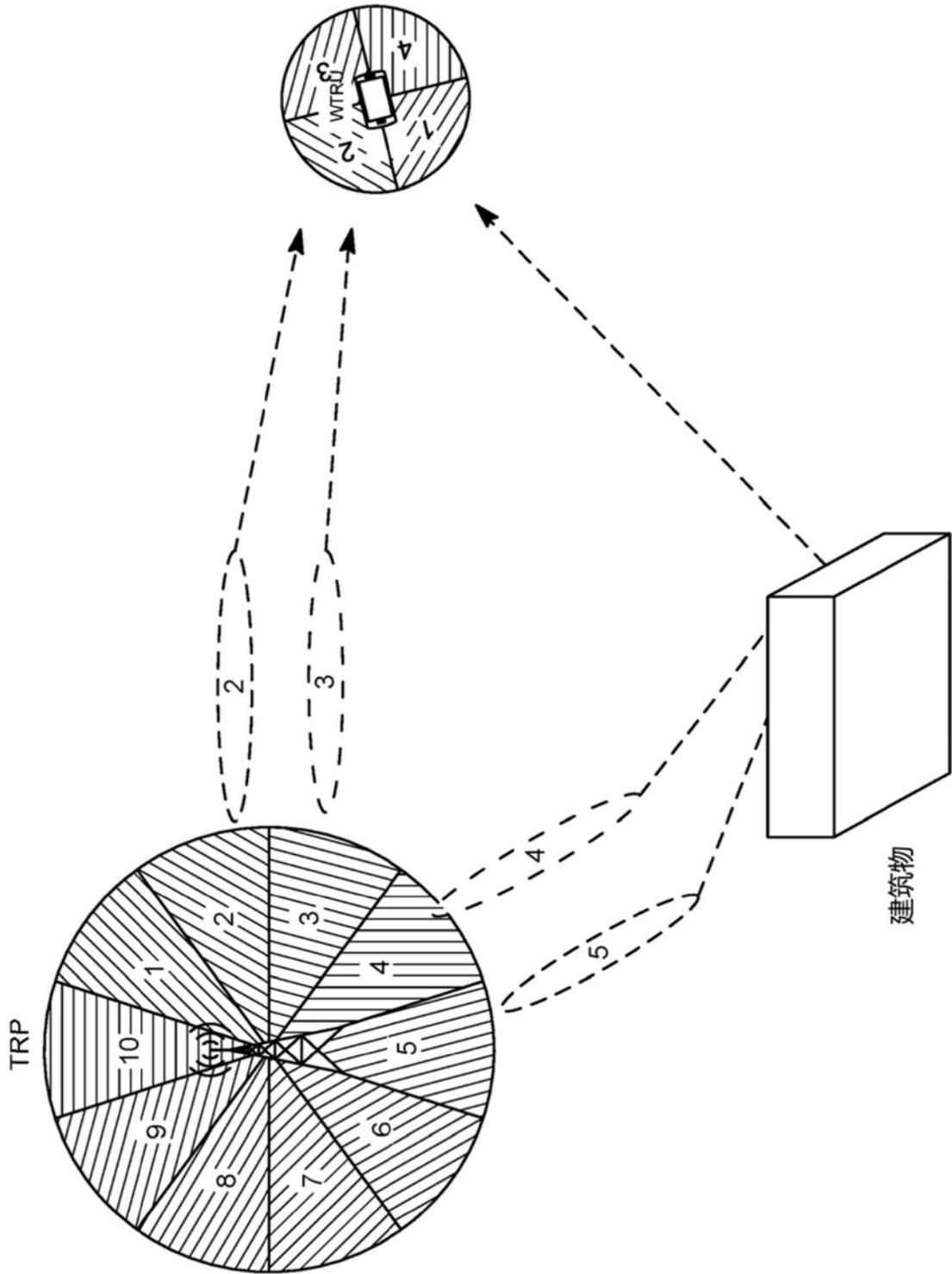


图9

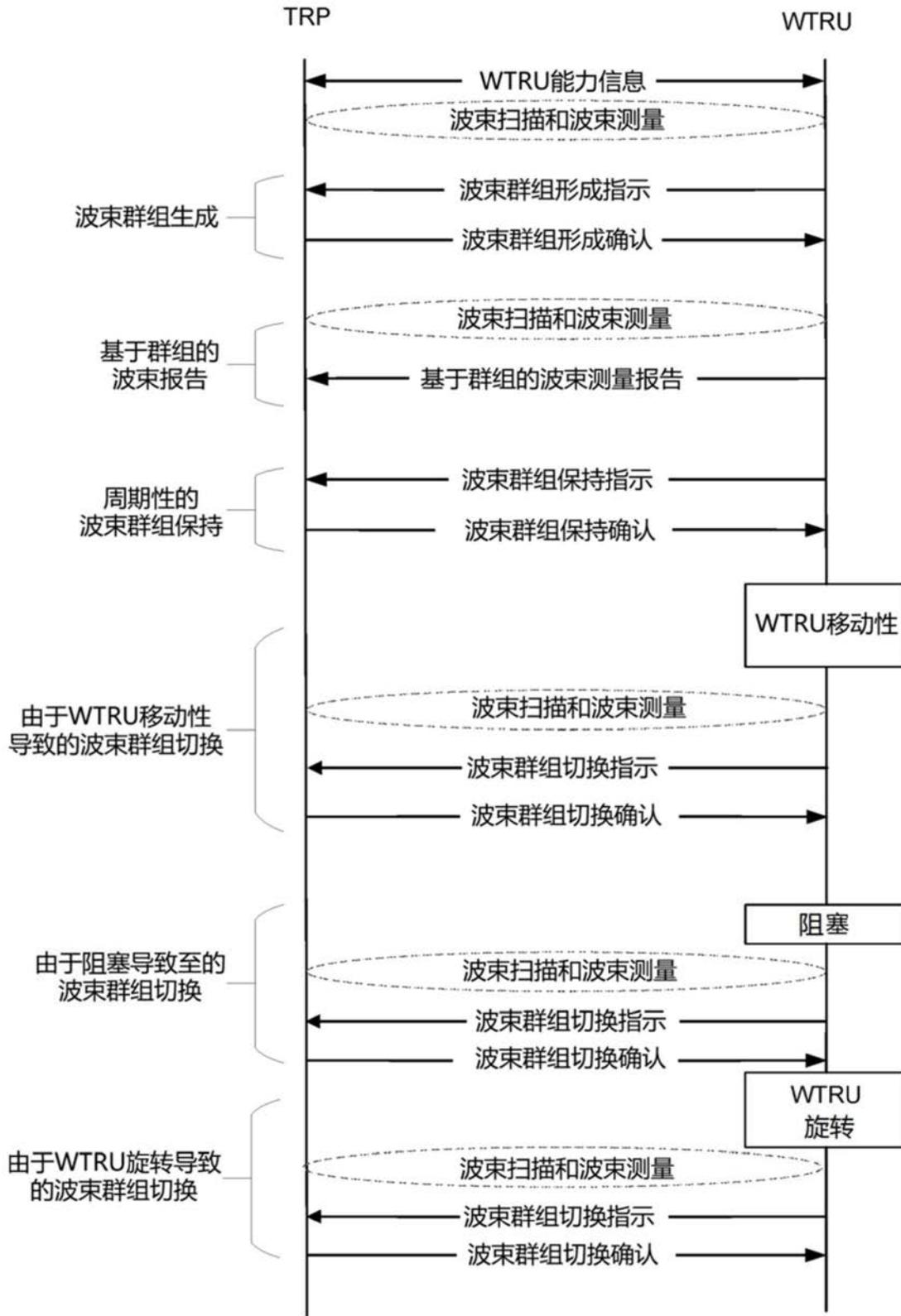


图10

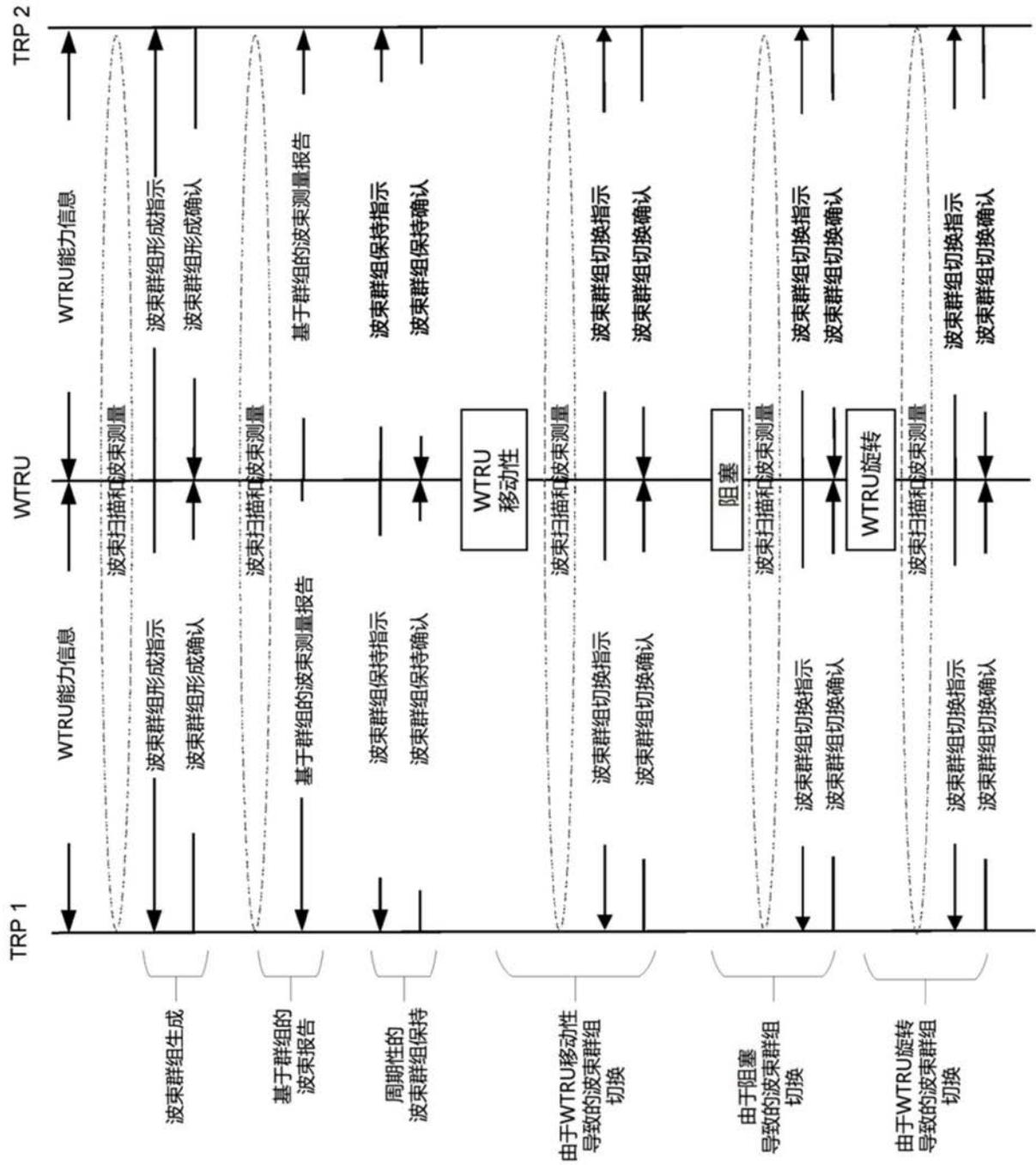


图11

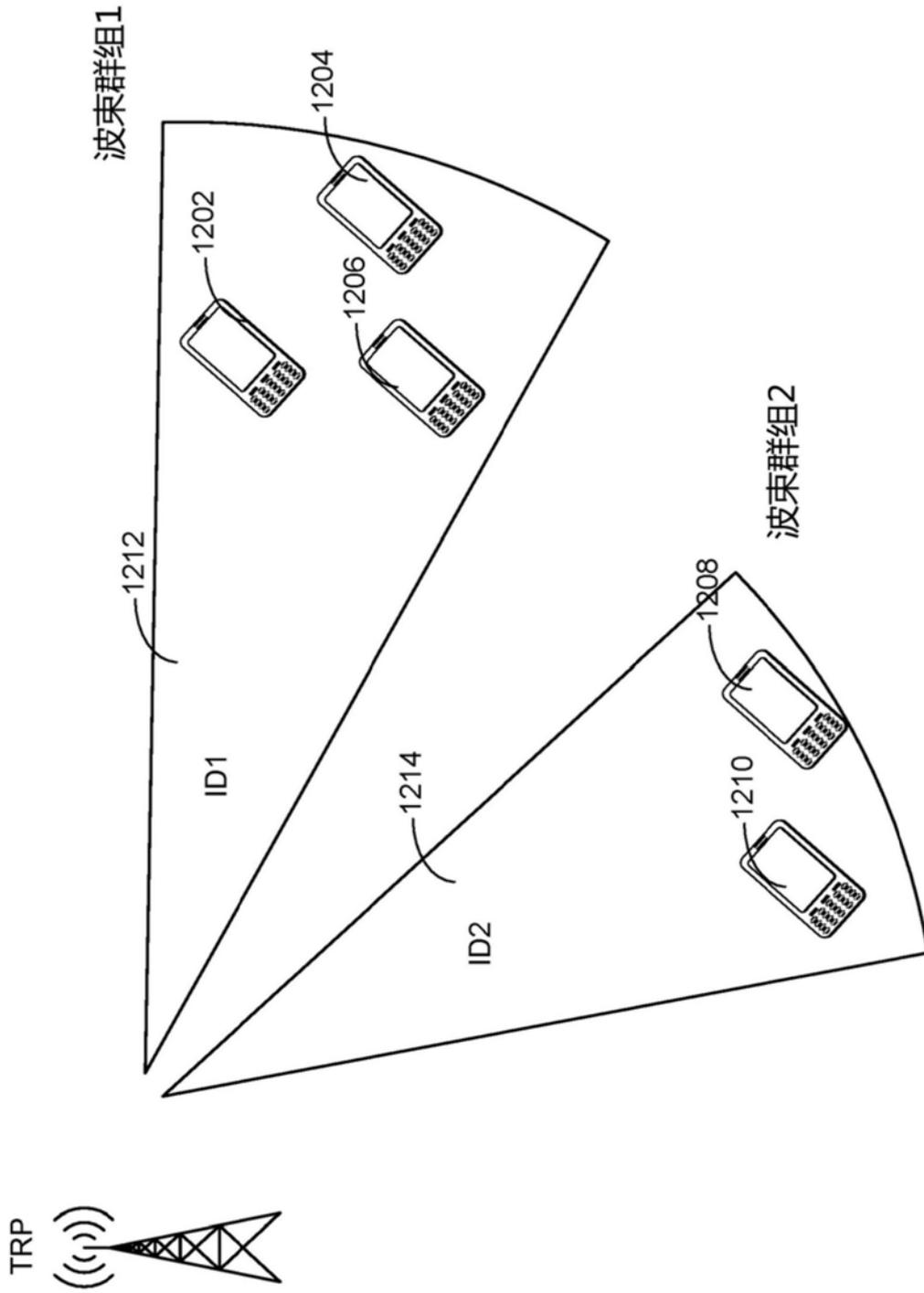


图12

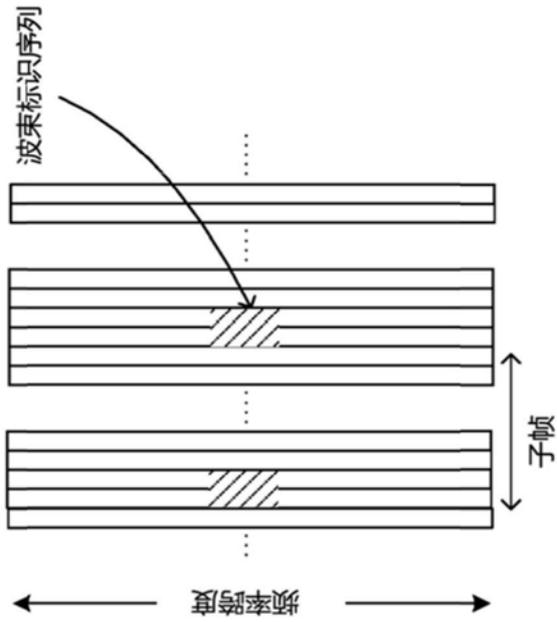


图13

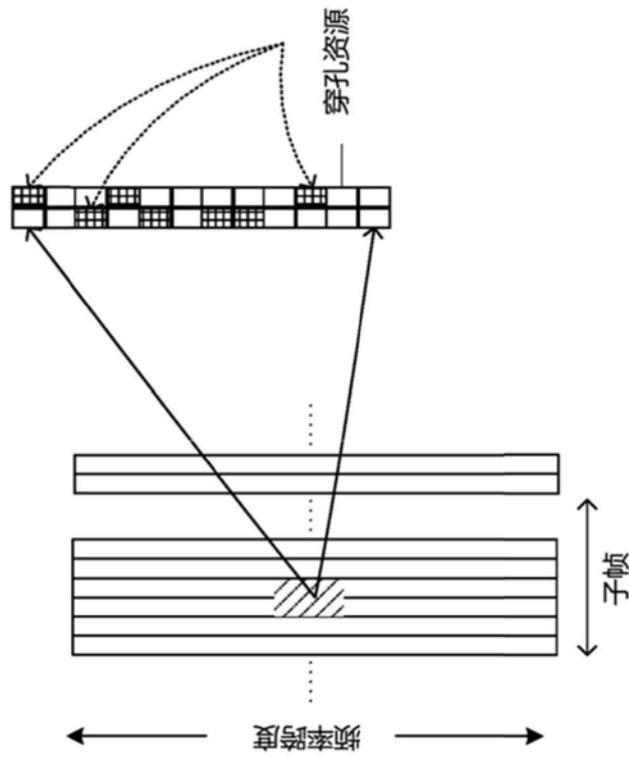


图14

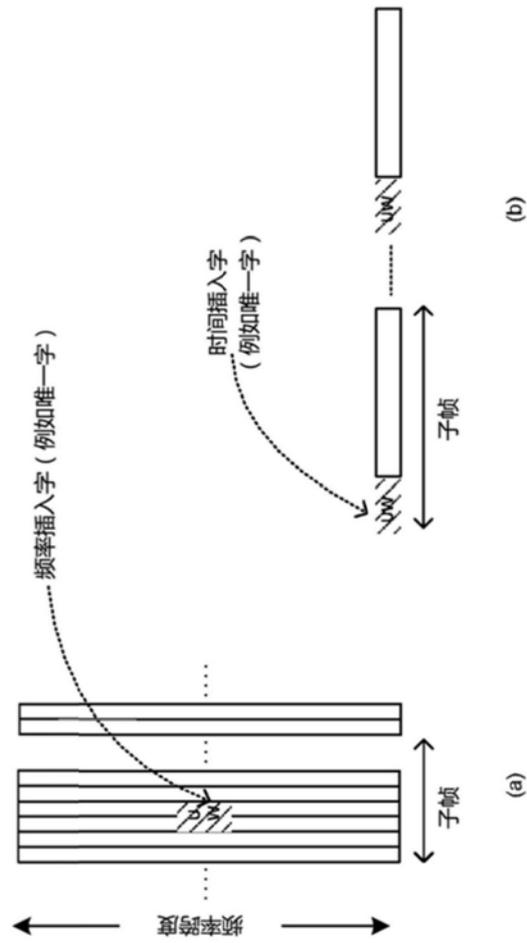


图15

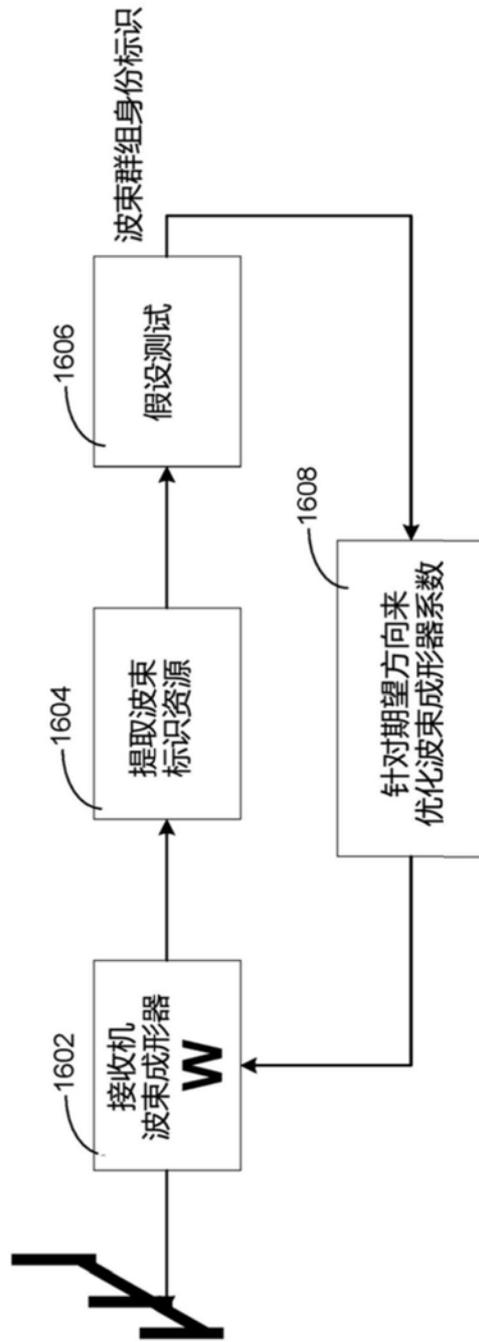


图16

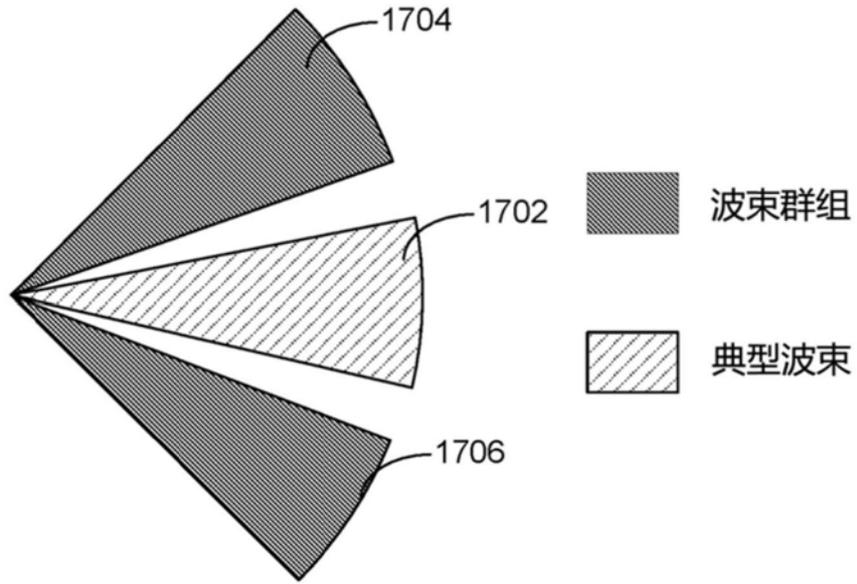


图17

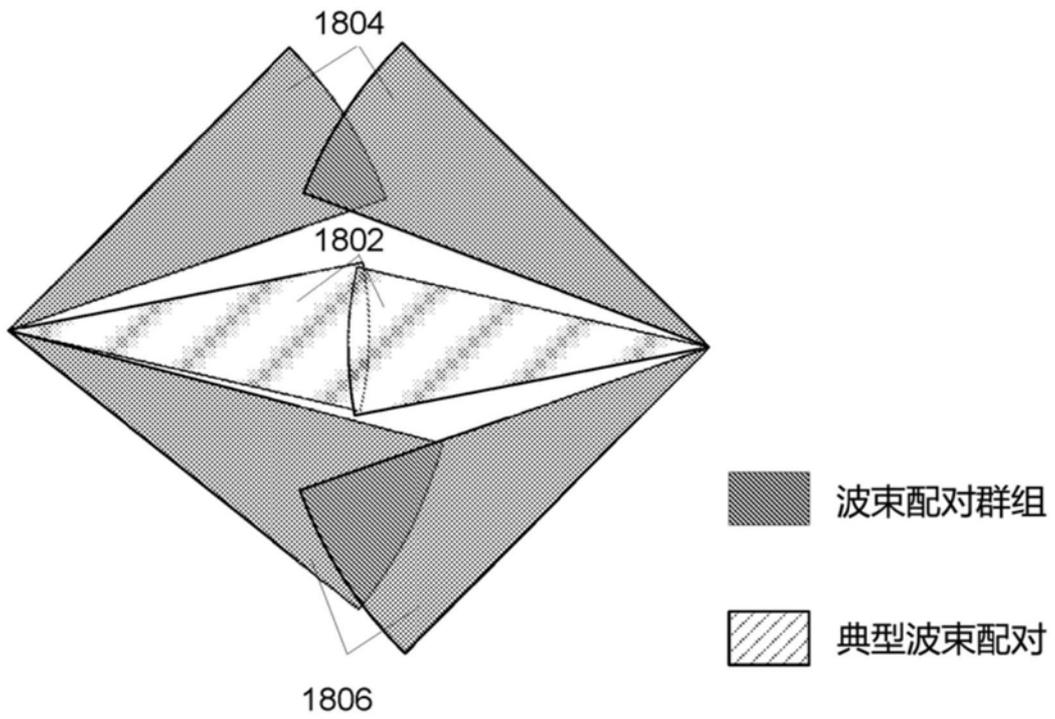


图18

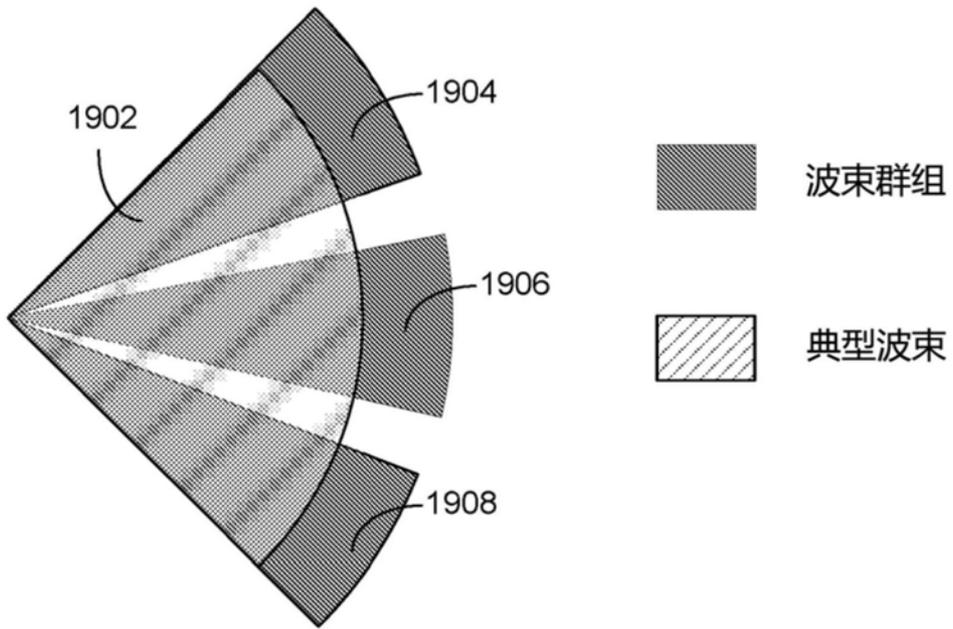


图19

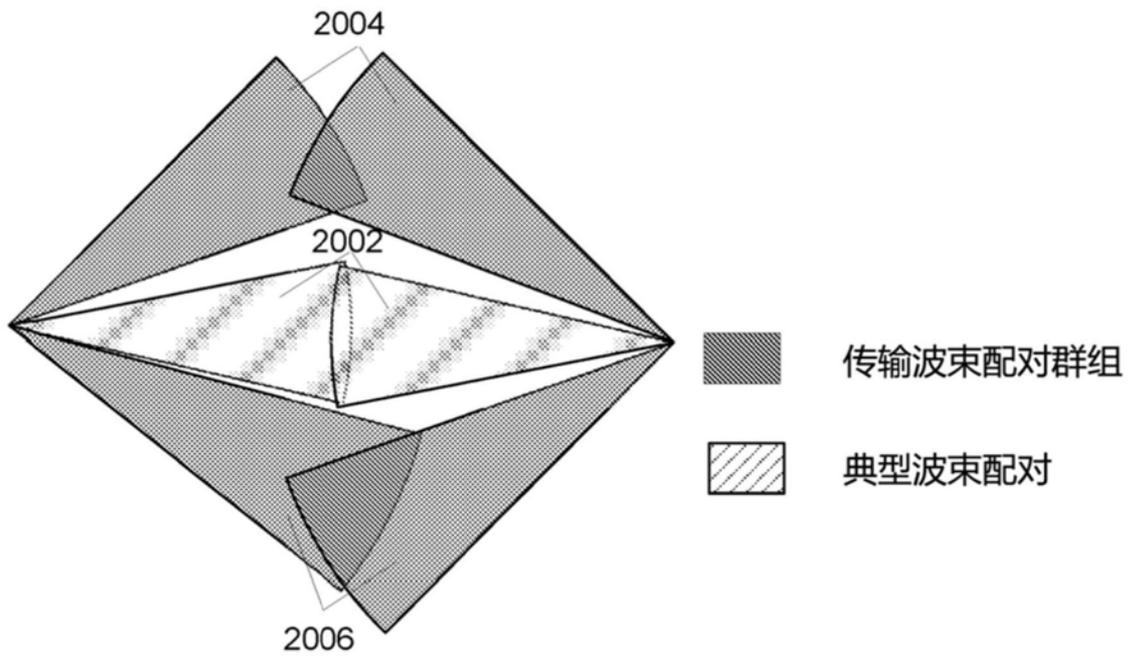


图20

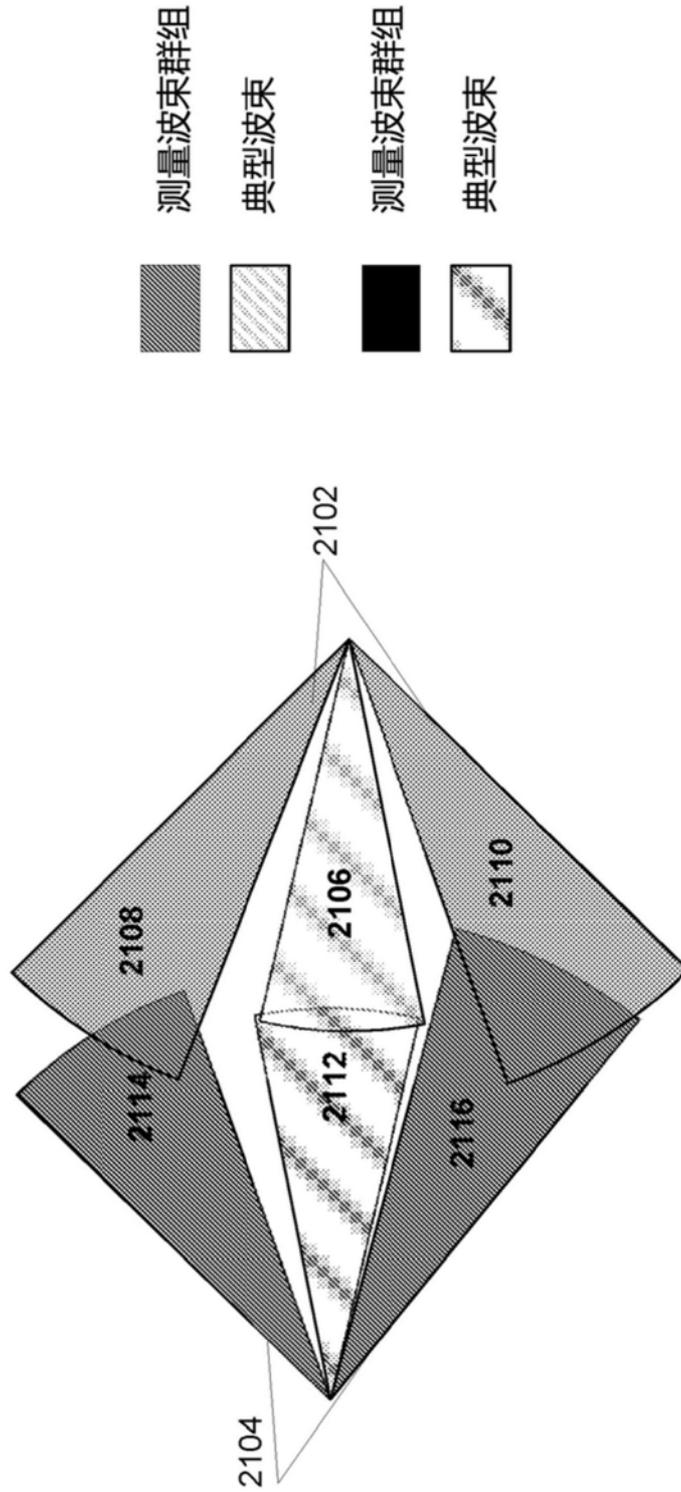


图21

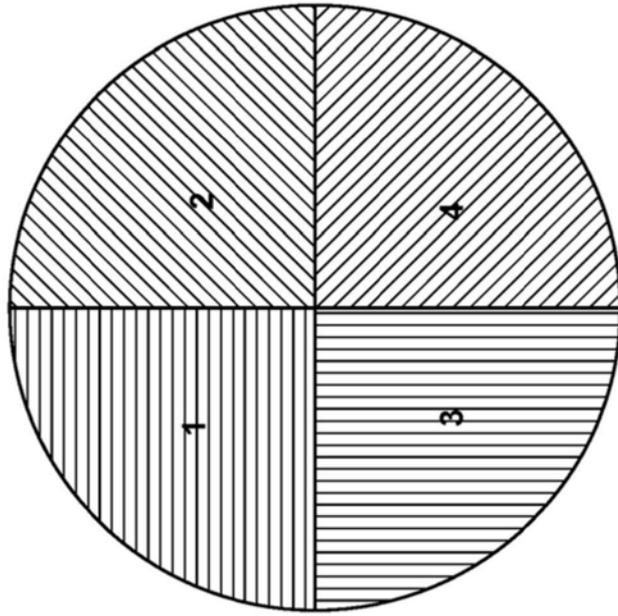


图22

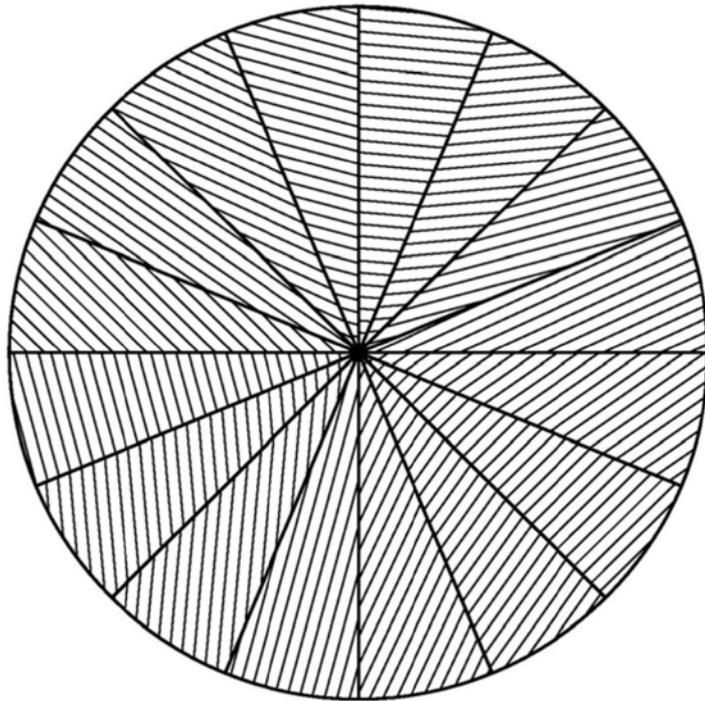


图23

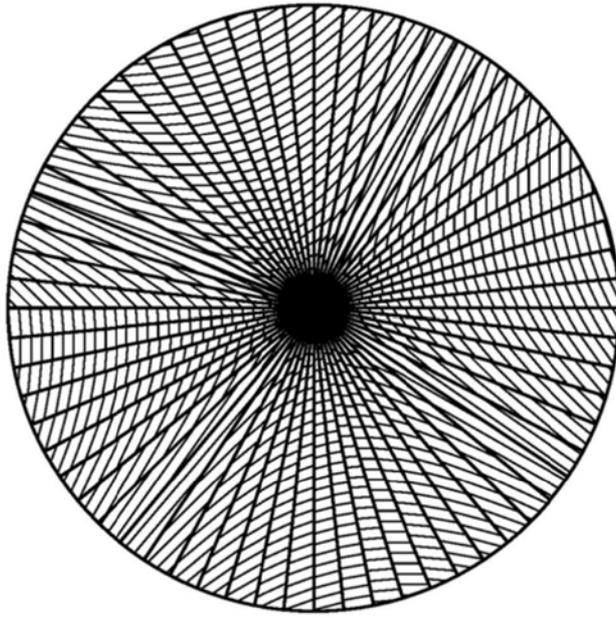


图24

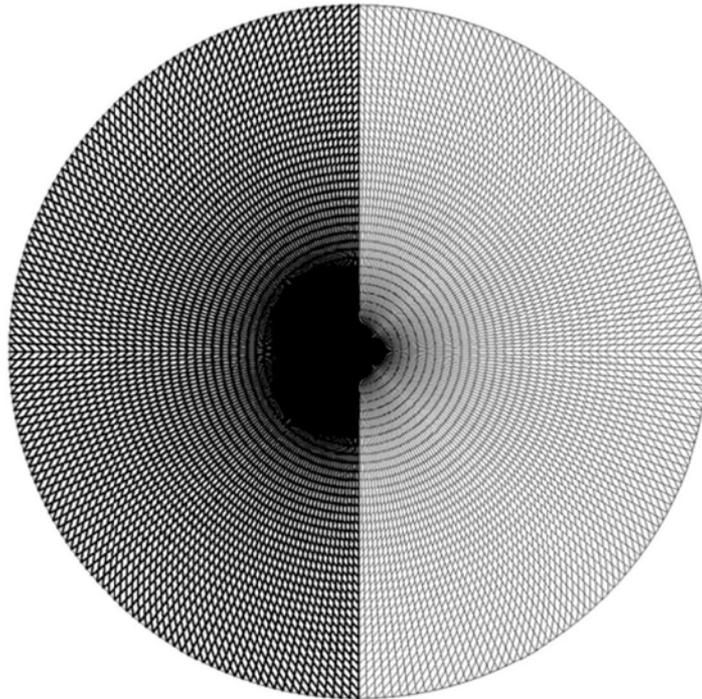


图25

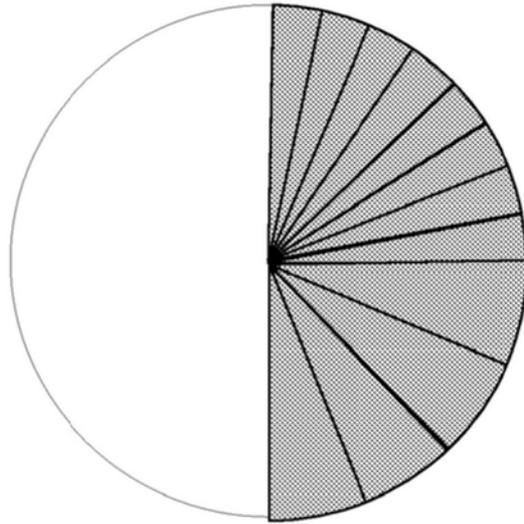


图26

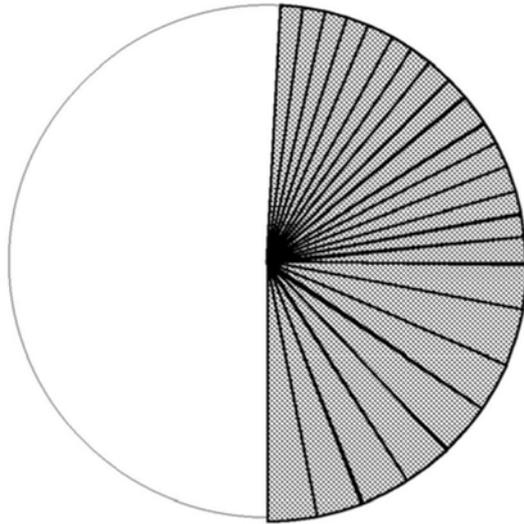


图27

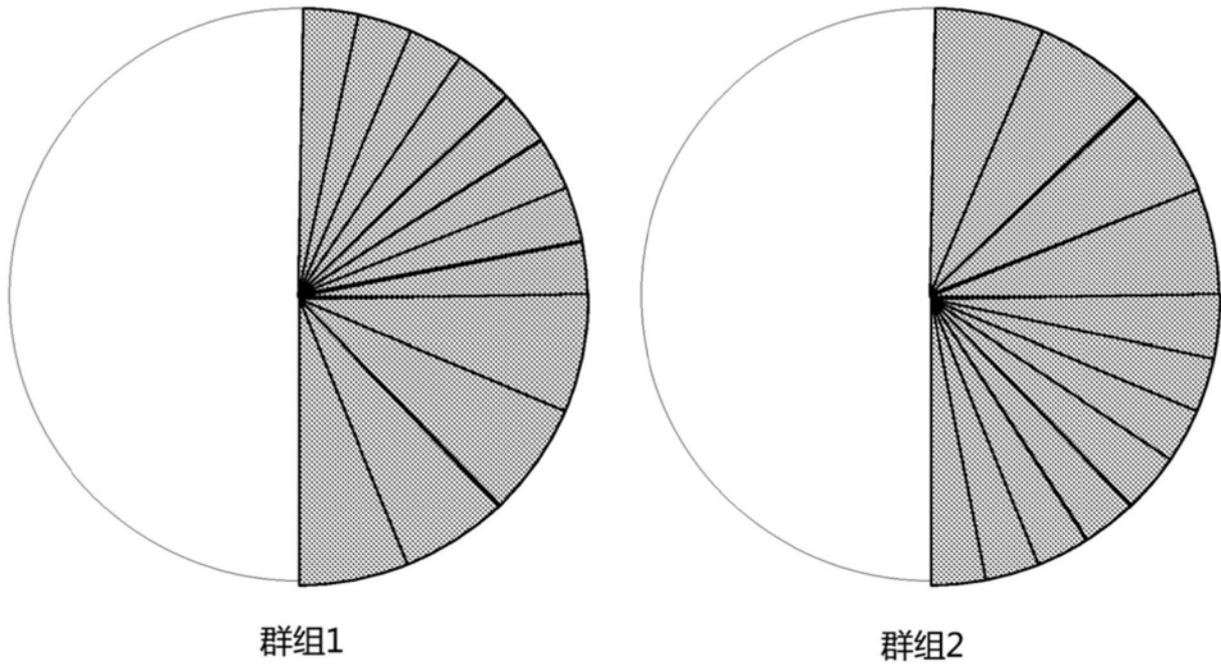


图28

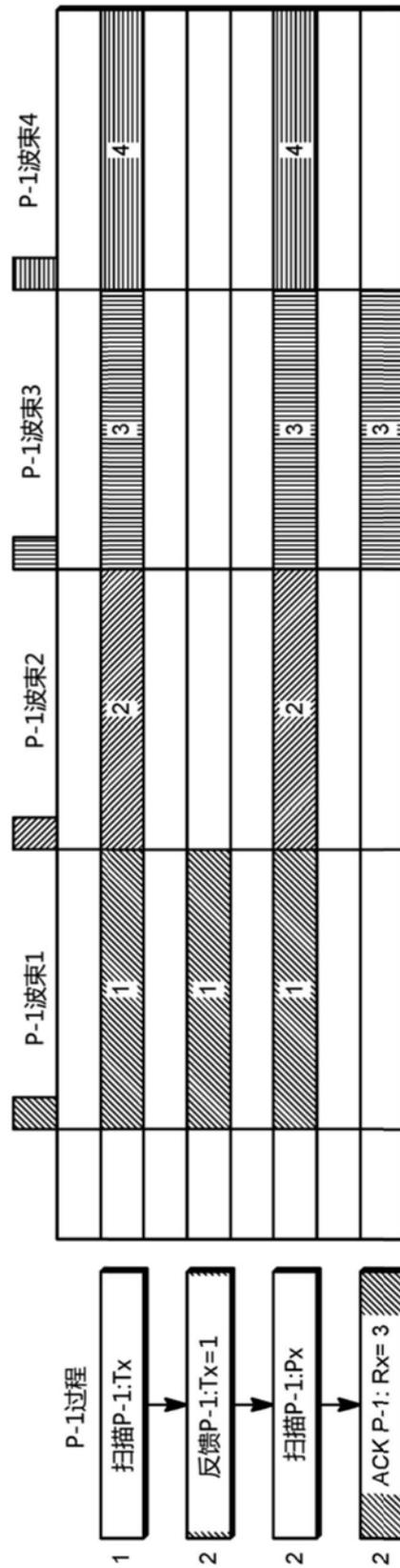


图29

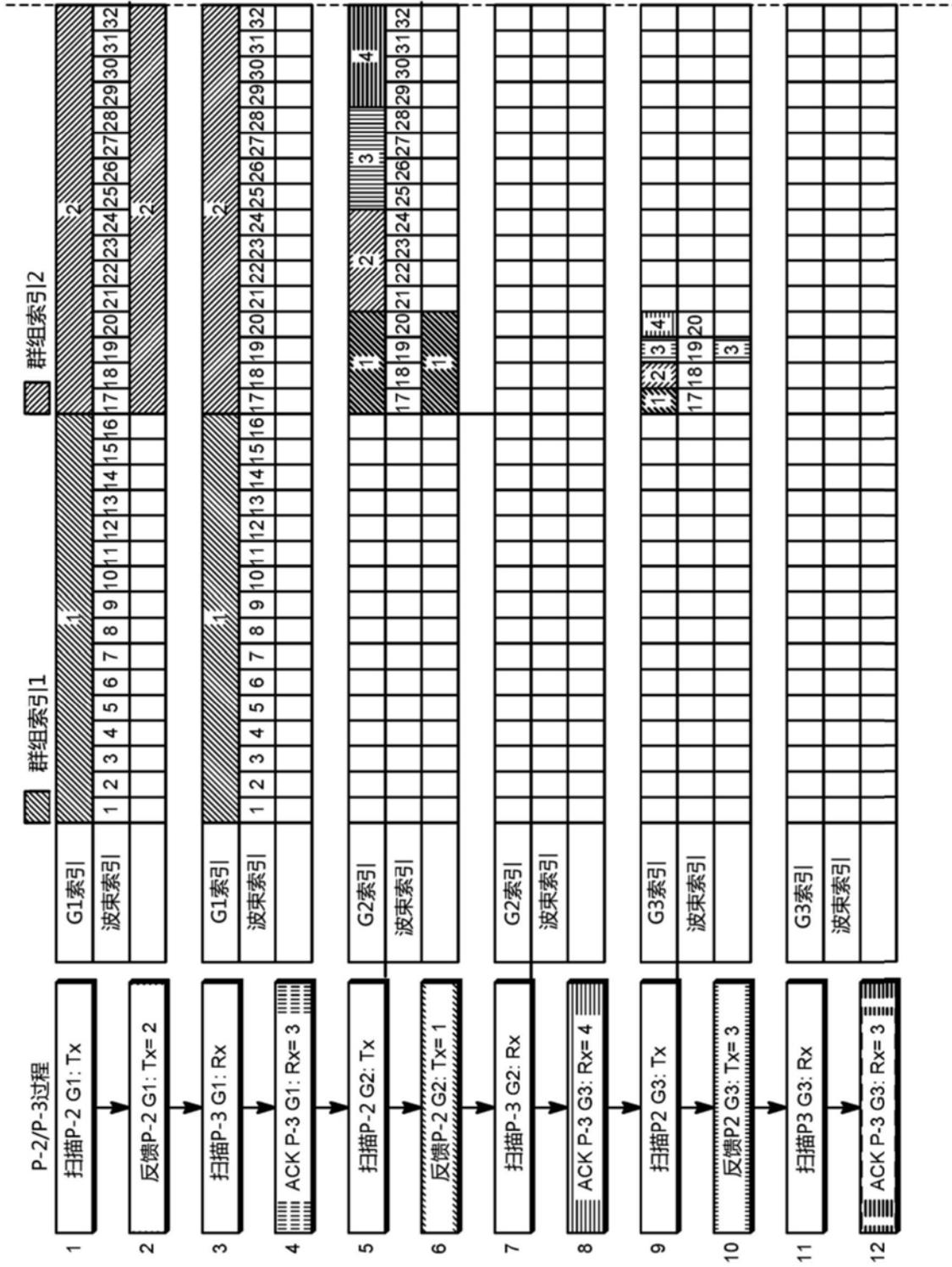


图30A

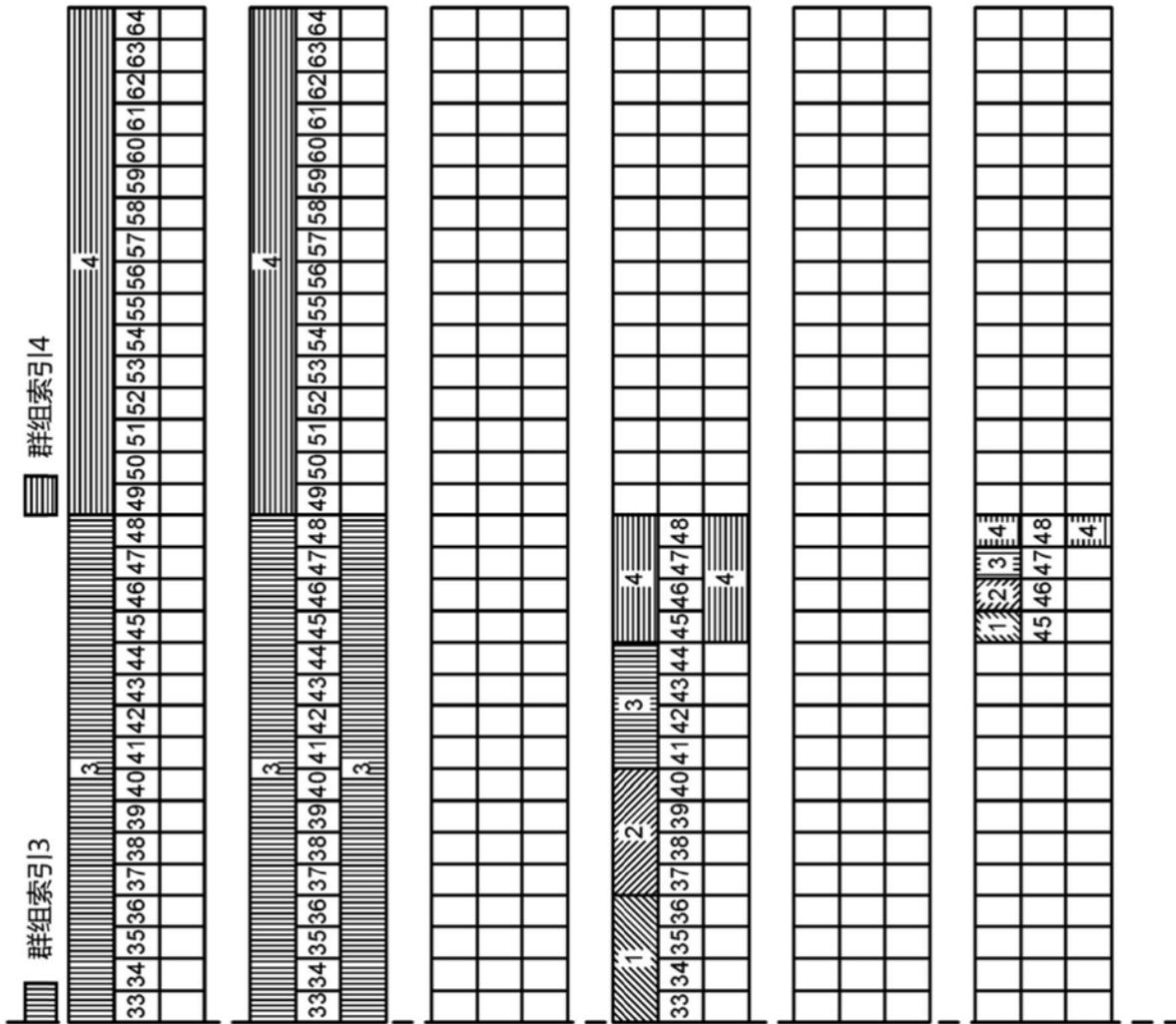


图30B