(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108352960 A
(43)申请公布日 2018.07.31

(21)申请号 201680064478.8
(22)申请日 2016.11.10
(30)优先权数据
62/253,473 2015.11.10 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.05.04
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/061282 2016.11.10
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2017/083489 EN 2017.05.18
(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 李文一 瑜伽士瓦尔·丁努 邓涛 珍妮特·A·斯特恩-波科维茨 拉维库马尔·V·普拉加达 米哈埃拉·C·贝卢里
(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 马爽 臧建明
(51)Int.Cl.
H04L 5/00(2006.01)

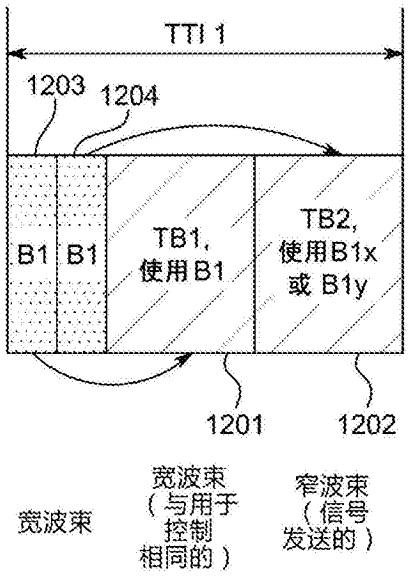
权利要求书2页 说明书29页 附图22页

(54)发明名称

在较高频带中操作的系统的接入链路的传输方案和模式及回退方案

(57)摘要

提供了一种被配置成在较高频带(例如,6GHz以上)中使用回退方案执行无线通信的无线发射/接收单元(WTRU)。所述WTRU包括接收机,所述接收机被配置成在时间传输间隔(TTI)中使用与第一波束标识符(ID)相关联的第一波束接收至少一个控制信号和第一数据信号以及在所述第一数据信号之后使用与不同于所述第一波束ID的第二波束ID相关联的第二波束接收第二数据信号,由此至少一个控制信号中的一个控制信号指示第二波束ID;以及处理器,所述处理器被配置成基于所述第二波束ID将接收机的接收波束从所述第一波束切换为所述第二波束以接收所述第二数据信号。



CN 108352960 A

1.一种被配置成在较高频带中使用回退方案执行无线通信的无线发射/接收单元(WTRU),该WTRU包括:

接收机,被配置成在时间传输间隔(TTI)中使用与第一波束标识符(ID)相关联的第一波束接收至少一个控制信号和第一数据信号,以及在所述第一数据信号之后使用与不同于所述第一波束ID的第二波束ID相关联的第二波束接收第二数据信号,其中所述至少一个控制信号中的一个控制信号指示所述第二波束ID;以及

处理器,被配置成基于所述第二波束ID将所述接收机的接收波束从所述第一波束切换为所述第二波束以接收所述第二数据信号。

2.根据权利要求1所述的WTRU,其中在所述TTI中在第一传输块中携带所述第一数据信号,以及在所述TTI中在第二传输块中携带所述第二数据信号。

3.根据权利要求2所述的WTRU,其中所述第一传输块使用比所述第二传输块低的调制和编码方案值。

4.根据权利要求2所述的WTRU,其中所述第一传输块和所述第二传输块使用时分复用被复用,由此所述第二传输块在所述第一传输块之后被接收。

5.根据权利要求4所述的WTRU,其中所述接收机被配置成在所述第一传输块和所述第二传输块之前的所述TTI的控制区域中接收所述至少一个控制信号。

6.根据权利要求1所述的WTRU,其中所述至少一个控制信号中的一个控制信号包括指示所述第二波束ID的下行链路控制信息(DCI)。

7.根据权利要求1所述的WTRU,其中所述第二波束为所述第一波束的子集,由此所述第二波束的波束宽度比所述第一波束的波束宽度更窄。

8.根据权利要求1所述的WTRU,其中所述第一数据信号中接收的第一数据为所述第二数据信号中接收的第二数据的子集。

9.根据权利要求8所述的WTRU,其中所述处理器被配置成使用所接收的第一数据解码所述第二数据。

10.根据权利要求1所述的WTRU,其中所述至少一个控制信号包括与所述第一数据信号相关联的第一控制信号和与所述第二数据信号相关联的第二控制信号,其中所述第一控制信号包括指示所述第一波束ID的控制信息以及所述第二控制信号包括指示所述第二波束ID的控制信息。

11.一种由被配置成在较高频带中使用回退方案执行无线通信的无线发射/接收单元(WTRU)实现的方法,该方法包括:

在时间传输间隔(TTI)中使用与第一波束标识符(ID)相关联的第一波束接收至少一个控制信号和第一数据信号,以及在所述第一数据信号之后使用与不同于所述第一波束ID的第二波束ID相关联的第二波束接收第二数据信号,其中所述至少一个控制信号中的一个控制信号指示所述第二波束ID;以及

基于所述第二波束ID将所述WTRU的接收波束从所述第一波束切换为所述第二波束以接收所述第二数据信号。

12.根据权利要求11所述的方法,其中在所述TTI中在第一传输块中携带所述第一数据信号,以及在所述TTI中在第二传输块中携带所述第二数据信号。

13.根据权利要求12所述的方法,其中所述第一传输块使用比所述第二传输块低的调

制和编码方案值。

14.根据权利要求12所述的方法，其中所述第一传输块和所述第二传输块使用时分复用被复用，由此所述第二传输块在所述第一传输块之后被接收。

15.根据权利要求14所述的方法，该方法还包括：

在所述第一传输块和所述第二传输块之前的所述TTI的控制区域中接收所述至少一个控制信号。

16.根据权利要求11所述的方法，其中所述至少一个控制信号中的一个控制信号包括指示所述第二波束ID的下行链路控制信息(DCI)。

17.根据权利要求11所述的方法，其中所述第二波束为所述第一波束的子集，由此所述第二波束的波束宽度比所述第一波束的波束宽度更窄。

18.根据权利要求11所述的方法，其中所述第一数据信号中接收的第一数据为所述第二数据信号中接收的第二数据的子集。

19.根据权利要求18所述的方法，该方法还包括：

使用所接收的第一数据解码所述第二数据。

20.根据权利要求11所述的方法，其中所述至少一个控制信号包括与所述第一数据信号相关联的第一控制信号和与所述第二数据信号相关联的第二控制信号，其中所述第一控制信号包括指示所述第一波束ID的控制信息以及所述第二控制信号包括指示所述第二波束ID的控制信息。

21.一种被配置成在较高频带中使用回退方案执行无线通信的无线发射/接收单元(WTRU)，该WTRU包括：

接收机，被配置成在时间传输间隔(TTI)中接收至少一个控制信号、第一传输块和第二传输块，其中使用第一波束接收所述至少一个控制信号和所述第一传输块，以及使用具有比所述第一波束的波束宽度更窄的波束宽度的第二波束接收所述第二传输块，且其中所述第一传输块和所述第二传输块使用时分复用被复用，由此所述第二传输块在所述第一传输块之后被接收；以及

处理器，被配置成基于与所述至少一个控制信号的一个控制信号中接收的所述第二波束相关联的波束信息将所述WTRU的接收波束从所述第一波束切换为所述第二波束以接收所述第二传输块。

在较高频带中操作的系统的接入链路的传输方案和模式及回退方案

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2015年11月10日递交的美国临时专利申请NO.62/253,473的权益，其内容通过引用的方式合并于此。

背景技术

[0003] 为了满足下一代蜂窝通信系统所需的高数据速率，无线产业和学术界已经开发了利用(leverage)6GHz以上频率(例如，厘米波(cmW)和毫米波(mmW)频率)可用的大带宽的方式。使用这些6GHz以上频率的一个挑战可能是信号传播的问题，其已经被认为是不利于无线通信，特别是在户外环境中。

[0004] 诸如这些的较高频率的传播可以经历较高的自由空间路径损失。降雨和大气气体(例如，氧气、氮气和氦气)可以增加6GHz以上频率进一步的衰减。此外，树叶可能引起衰减和去极化。渗透和衍射衰减还可能变得更严重。结果，非视线(NLOS)传播路径损失在6GHz以上频率可能是显著的。例如，mmW频率NLOS路径损失可以比视线(LOS)路径损失高20dB。

[0005] 通过使用波束成形技术，户外mmW蜂窝网络可以是可行的。此外，大量反射的和离散的多路径分量(MPC)可以被用来促进NLOS条件下的mmW覆盖。

发明内容

[0006] 实施方式提供了一种用于在无线发射/接收单元(WTRU)和基站之间以高载波频率传送数据的系统、方法和装置。

[0007] 根据一实施方式，WTRU被配置成在较高频带中使用回退方案执行无线通信。该WTRU可以包括接收机，所述接收机被配置成在时间传输间隔(TTI)中使用与第一波束标识符(ID)相关联的第一波束接收至少一个控制信号和第一数据信号以及在第一数据信号之后使用与不同于第一波束ID的第二波束ID相关联的第二波束接收第二数据信号。一个或多个控制信号中的至少一个控制信号指示第二波束ID。WTRU还包括处理器，所述处理器被配置成基于第二波束ID将接收机的接收波束从第一波束切换为第二波束以接收第二数据信号。

[0008] 根据一实施方式，由WTRU实现的方法包括在时间传输间隔(TTI)中使用与第一波束标识符(ID)相关联的第一波束接收至少一个控制信号和第一数据信号以及在第一数据信号之后使用与不同于第一波束ID的第二波束ID相关联的第二波束接收第二数据信号。一个或多个控制信号中的至少一个控制信号指示第二波束ID。该方法还包括基于第二波束ID将WTRU的接收波束从第一波束切换为第二波束以接收第二数据信号。

[0009] 根据一实施方式，无线通信设备被配置成在较高频带中使用回退方案执行无线通信。无线通信设备包括发射机，该发射机被配置成在时间传输间隔(TTI)中使用与第一波束标识符(ID)相关联的第一波束传送至少一个控制信号和第一数据信号以及在第一数据信号之后使用与不同于第一波束ID的第二波束ID相关联的第二波束传送第二数据信号。一个

或多个控制信号中的至少一个控制信号指示第二波束ID。无线通信设备还包括处理器，所述处理器被配置成基于第二波束ID将发射机的发射波束从第一波束切换为第二波束以传送第二数据信号到WTRU。

[0010] 根据一实施方式，由无线通信设备实现的方法包括在时间传输间隔(TTI)中使用与第一波束标识符(ID)相关联的第一波束传送至少一个控制信号和第一数据信号以及在第一数据信号之后使用与不同于第一波束ID的第二波束ID相关联的第二波束传送第二数据信号。一个或多个控制信号中的至少一个控制信号指示第二波束ID。该方法还包括基于第二波束ID将无线通信设备的发射波束从第一波束切换为第二波束以传送第二数据信号到WTRU。

[0011] 根据一实施方式，WTRU被配置成在较高频带中使用回退方案执行无线通信。该WTRU包括接收机，该接收机被配置成在时间传输间隔(TTI)中接收至少一个控制信号、第一传输块和第二传输块。使用第一波束接收所述至少一个控制信号和所述第一传输块，以及使用具有比所述第一波束的波束宽度更窄的波束宽度的第二波束接收所述第二传输块。此外，所述第一传输块和所述第二传输块使用时分复用被复用，由此所述第二传输块在所述第一传输块之后被接收。所述WTRU还包括处理器，所述处理器被配置成基于与所述至少一个控制信号的一个控制信号中接收的所述第二波束相关联的波束信息将所述接收机的接收波束从所述第一波束切换为所述第二波束以接收所述第二传输块。

[0012] 根据一实施方式，由WTRU实现的方法包括在时间传输间隔(TTI)中接收至少一个控制信号、第一传输块和第二传输块。使用第一波束接收所述至少一个控制信号和所述第一传输块，以及使用具有比所述第一波束的波束宽度更窄的波束宽度的第二波束接收所述第二传输块。此外，所述第一传输块和所述第二传输块使用时分复用被复用，由此所述第二传输块在所述第一传输块之后被接收。该方法还包括基于与所述至少一个控制信号的一个控制信号中接收的所述第二波束相关联的波束信息将所述WTRU的接收波束从所述第一波束切换为所述第二波束以接收所述第二传输块。

附图说明

[0013] 更详细的理解可以从下述结合附图并且举例给出的描述中得到，其中：

[0014] 图1A是可以在其中实施一个或多个所公开的实施方式的示例通信系统的系统图示；

[0015] 图1B是可以在图1A示出的通信系统内使用的示例无线发射/接收单元(WTRU)的系统图示；

[0016] 图1C是可以在图1A示出的通信系统内使用的示例无线电接入网和示例核心网络的系统图示；

[0017] 图2示出了根据一种或多种实施方式的1GHz系统带宽上的正交频分复用(OFDM)帧结构的图示；

[0018] 图3示出了根据一种或多种实施方式的2GHz系统带宽上的单载波帧结构的图示；

[0019] 图4示出了根据一种或多种实施方式的完全数字波束成形系统的图示；

[0020] 图5示出了根据一种或多种实施方式的具有一个相位天线阵列(PAA)和一个射频(RF)链的模拟波束成形系统的图示；

[0021] 图6A和6B示出了根据一种或多种实施方式的具有一个PAA和两个RF链的模拟波束成形系统的图示；

[0022] 图7示出了根据一种或多种实施方式的具有两个PAA和两个RF链的模拟波束成形系统的图示；

[0023] 图8示出了根据一种或多种实施方式的具有两个PAA和单个RF链的模拟波束成形系统的图示；

[0024] 图9示出了根据一种或多种实施方式的控制发射(Tx)波束和数据Tx波束之间的半静态关联的图示；

[0025] 图10示出了根据一种或多种实施方式的具有保护周期的传输内时间间隔(TTI)下行链路(DL)指派的图示；

[0026] 图11示出了根据一种或多种实施方式的利用窄波束指示的跨TTI DL指派的图示；

[0027] 图12示出了根据一种或多种实施方式的双传输块(TB)传输方案的图示；

[0028] 图13示出了根据一种或多种实施方式的用于数据回退的双TB传输方案的使用的图示；

[0029] 图14示出了根据一种或多种实施方式的使用用于数据回退的双TB传输方案的另一示例的图示；

[0030] 图15示出了根据一种或多种实施方式的回退下行链路控制信息(DCI)和回退数据之间的回退TTI和联接(linkage)的示例的图示，其中mB支持一个RF链；

[0031] 图16示出了根据一种或多种实施方式的回退DCI和回退数据之间的回退TTI和联接的示例的图示，其中mB支持多个RF链；

[0032] 图17示出了根据一种或多种实施方式的映射到数据区域的回退DCI和至回退数据的联接的图示；

[0033] 图18示出了根据一种或多种实施方式的使用窄波束传输映射到数据区域的回退DCI的图示；

[0034] 图19示出了根据一种或多种实施方式的利用双TB传输方案的流程图；以及

[0035] 图20示出了根据一种或多种实施方式的利用双TB传输方案的流程图。

具体实施方式

[0036] 这里描述的实施方式可以定义用于高度定向波束成形系统的操作的传输方案和传输模式(包括参考信号和信道状态信息(CSI)反馈)。此外，对于较高频带(例如，6GHz以上频率)中操作的系统，实施方式可以定义如何减轻由于窄波束不对准(misalignment)引起的控制和/或数据信道性能损失。

[0037] 后一个问题还可以被分成两个不同的场景。在第一个场景中，无线发射/接收单元(WTRU)方向上的变化可以使得使用窄波束对的数据信道性能可能被显著降低，而下行链路(DL)宽波束控制信道仍然可以由WTRU接收。在第二个场景中，WTRU方向变化可以使得数据和控制信道两者可以均不被WTRU接收。

[0038] 实施方式可以包括针对高频带(例如，6GHz以上)中操作的使用一个或多个射频(RF)链的波束成形系统的接入链路的下行链路/上行链路(DL/UL)传输方案。此外，实施方式可以定义DL/UL传输模式和操作模式。

[0039] 除了呈现的针对6GHz以上系统的传输方案和传输模式，这里描述的实施方式可以包括不同的场景，其中控制和/或数据信道性能的显著降低可以由于发射-接收(Tx-Rx)波束不对准而出现。实施方式可以提出控制和数据回退的技术以维持连接直到传输模式变化或波束变化被执行。

[0040] 图1A是可以在其中实施一个或多个所公开的实施方式的示例通信系统100的系统图示。该通信系统100可以是将诸如语音、数据、视频、消息发送、广播等之类的内容提供给多个无线用户的多接入系统。该通信系统100可以通过系统资源(包括无线带宽)的共享使得多个无线用户能够访问这些内容。例如，该通信系统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)等等。

[0041] 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、无线电接入网(RAN)104、核心网络106、公共交换电话网(PSTN)108、因特网110和其他网络112，但应理解的是所公开的实施方式涵盖任意数量的WTRU、基站、网络和/或网络元件。WTRU 102a、102b、102c、102d中的每一个可以是被配置成在无线环境中运行和/或通信的任何类型的设备。作为示例，WTRU 102a、102b、102c、102d可以被配置成发送和/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、寻呼机、蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、智能电话、便携式电脑、上网本、个人计算机、无线传感器、消费电子产品等等。

[0042] 通信系统100还可以包括基站114a和基站114b。基站114a、114b中的每一个可以是被配置成与WTRU 102a、102b、102c、102d中的至少一者无线对接，以便于接入一个或多个通信网络(例如，核心网络106、因特网110和/或网络112)的任何类型的设备。例如，基站114a、114b可以是基站收发信站(BTS)、节点B、e节点B、家用节点B、家用e节点B、站点控制器、接入点(AP)、无线路由器等。尽管基站114a、114b每个均被描述为单个元件，但要理解的是基站114a、114b可以包括任何数量的互联基站和/或网络元件。

[0043] 基站114a可以是RAN 104的一部分，该RAN 104还可以包括诸如基站控制器(BSC)、无线电网络控制器(RNC)、中继节点之类的其他基站和/或网络元件(未示出)。基站114a和/或基站114b可以被配置成发送和/或接收特定地理区域内的无线信号，该特定地理区域可以被称作小区(未示出)。小区还可以被划分成小区扇区。例如与基站114a相关联的小区可以被划分成三个扇区。由此，在一种实施方式中，基站114a可以包括三个收发信机，例如针对所述小区的每个扇区都有一个收发信机。在一种实施方式中，基站114a可以使用多输入多输出(MIMO)技术，并且因此可以使用针对小区的每个扇区的多个收发信机。

[0044] 基站114a、114b可以通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c、102d中的一者或多者通信，该空中接口116可以是任何合适的无线通信链路(例如，射频(RF)、微波、红外(IR)、紫外(UV)、可见光等)。空中接口116可以使用任何合适的无线电接入技术(RAT)来建立。

[0045] 更特别地，如上所述，通信系统100可以是多接入系统，并且可以使用一种或多种信道接入方案，例如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA等。例如，在RAN 104中的基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以实施诸如通用移动电信系统(UMTS)陆地无线电接入(UTRA)之类的无线电技术，其可以使用宽带CDMA(WCDMA)来建立空中接口116。WCDMA可以包括诸如高速

分组接入(HSPA)和/或演进型HSPA(HSPA+)的通信协议。HSPA可以包括高速下行链路分组接入(HSDPA)和/或高速上行链路分组接入(HSUPA)。

[0046] 在另一种实施方式中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以实施诸如演进型UMTS陆地无线电接入(E-UTRA)之类的无线电技术,其可以使用长期演进(LTE)和/或高级LTE(LTE-A)来建立空中接口116。

[0047] 在其他实施方式中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以实施诸如IEEE 802.16(即,全球微波互联接入(WiMAX))、CDMA2000、CDMA20001X、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)、增强型数据速率GSM演进(EDGE)、GSM EDGE(GERAN)之类的无线电技术。

[0048] 图1A中的基站114b可以是例如无线路由器、家用节点B、家用e节点B或者接入点,并且可以使用任何合适的RAT,以用于促进在诸如商业区、家庭、车辆、校园之类的局部区域的无线连接。在一个实施方式中,基站114b和WTRU 102c、102d可以实施诸如IEEE 802.11之类的无线电技术以建立无线局域网(WLAN)。在另一实施方式中,基站114b和WTRU 102c、102d可以实施诸如IEEE 802.15之类的无线电技术以建立无线个域网(WPAN)。在又一实施方式中,基站114b和WTRU 102c、102d可以使用基于蜂窝的RAT(例如,WCDMA、CDMA2000、GSM、LTE、LTE-A等)以建立微微(picocell)小区或毫微微小区(femtocell)。如图1A所示,基站114b可以具有至因特网110的直接连接。由此,基站114b可不需要经由核心网络106来接入因特网110。

[0049] RAN 104可以与核心网络106通信,该核心网络106可以是被配置成将语音、数据、应用和/或通过网际协议的语音(VoIP)服务提供到WTRU 102a、102b、102c、102d中的一者或多者的任何类型的网络。例如,核心网络106可以提供呼叫控制、账单服务、基于移动位置的服务、预付费呼叫、网际互联、视频分配等,和/或执行高级安全性功能,例如用户验证。尽管图1A中未示出,但应理解的是RAN 104和/或核心网络106可以直接或间接地与其他RAN进行通信,这些其他RAN使用与RAN 104相同的RAT或者不同的RAT。例如,除了连接到可以采用E-UTRA无线电技术的RAN 104,核心网络106也可以与使用GSM无线电技术的RAN(未显示)通信。

[0050] 核心网络106也可以用作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可以包括提供普通老式电话服务(POTS)的电路交换电话网络。因特网110可以包括使用公共通信协议的互联计算机网络及设备的全球系统,所述公共通信协议例如是传输控制协议(TCP)/网际协议(IP)因特网协议套件中的TCP、用户数据报协议(UDP)和IP。所述网络112可以包括由其他服务提供方拥有和/或运营的无线或有线通信网络。例如,网络112可以包括连接到一个或多个RAN的核心网络,这些RAN可以使用与RAN 104相同的RAT或者不同的RAT。

[0051] 通信系统100中的WTRU 102a、102b、102c、102d中的一些或者全部可以包括多模式能力,即WTRU 102a、102b、102c、102d可以包括用于通过不同的无线链路与不同的无线网络进行通信的多个收发信机。例如,图1A中显示的WTRU 102c可以被配置成与可使用基于蜂窝的无线电技术的基站114a进行通信,并且与可使用IEEE 802无线电技术的基站114b进行通信。

[0052] 图1B是示例WTRU 102的系统图。如图1B所示,WTRU 102可以包括处理器118、收发

信机120、发射/接收元件122、扬声器/麦克风124、键盘126、显示屏/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和其他外围设备138。应该理解的是，在保持与实施方式一致的情况下，WTRU 102可以包括上述元件的任何子组合。

[0053] 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核心相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、任何其它类型的集成电路(IC)、状态机等。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/或使得WTRU 102能够运行在无线环境中的其他任何功能。处理器118可以耦合到收发信机120，该收发信机120可以耦合到发射/接收元件122。尽管图1B中将处理器118和收发信机120描述为独立的组件，但是处理器118和收发信机120可以被一起集成到电子封装或者芯片中。

[0054] 收发信机120或其任意部分可以被配置成将其用于传送上行链路传输的发射波束与e节点B的接收波束对准。类似地，收发信机120或其任意部分可以被配置成将其用于接收下行链路传输的接收波束与e节点B的发射波束对准。处理器118还可以被配置成确定收发信机120要使用的发射波束和/或接收波束(例如，基于接收的配置或控制信息)，以及相应地配置收发信机120用于与e节点B通信。

[0055] 发射/接收元件122可以被配置成通过空中接口116将信号发送到基站(例如，基站114a)，或者从基站(例如，基站114a)接收信号。例如，在一种实施方式中，发射/接收元件122可以是被配置成发送和/或接收RF信号的天线。例如，在另一种实施方式中，发射/接收元件122可以是被配置成发送和/或接收例如IR、UV或者可见光信号的发射器/检测器。在又一种实施方式中，发射/接收元件122可以被配置成发送和接收RF信号和光信号两者。应当理解，发射/接收元件122可以被配置成发送和/或接收无线信号的任意组合。

[0056] 此外，尽管发射/接收元件122在图1B中被描述为单个元件，但是WTRU 102可以包括任何数量的发射/接收元件122。更具体地，WTRU 102可以使用MIMO技术。由此，在一个实施方式中，WTRU 102可以包括两个或更多个发射/接收元件122(例如，多个天线)以用于通过空中接口116发射和/或接收无线信号。

[0057] 收发信机120可以被配置成对将由发射/接收元件122发送的信号进行调制，并且被配置成对由发射/接收元件122接收的信号进行解调。如上所述，WTRU 102可以具有多模式能力。由此，收发信机120可以包括多个收发信机以用于使得WTRU 102能够经由多个RAT进行通信，例如UTRA和IEEE 802.11。

[0058] WTRU 102的处理器118可以被耦合到扬声器/麦克风124、键盘126和/或显示屏/触摸板128(例如，液晶显示(LCD)显示单元或者有机发光二极管(OLED)显示单元)，并且可以从上述装置接收用户输入数据。处理器118还可以向扬声器/麦克风124、键盘126、和/或显示屏/触摸板128输出用户数据。此外，处理器118可以访问来自任何类型的合适的存储器中的信息，以及向任何类型的合适的存储器中存储数据，所述存储器例如可以是不可移除存储器130和/或可移除存储器132。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)、硬盘或者任何其他类型的存储器存储设备。可移除存储器132可以包括订户标识模块(SIM)卡、记忆棒、安全数字(SD)存储卡等。在其他实施方式中，处理器118可以访问来自物理上未位于WTRU 102上(例如位于服务器或者家用计算机(未示出)上)的存储器

的数据，以及向上述存储器中存储数据。

[0059] 处理器118可以从电源134接收电能，并且可以被配置成将该电能分配给WTRU 102中的其他组件和/或对至WTRU 102中的其他组件的电能进行控制。电源134可以是任何适用于给WTRU 102供电的设备。例如，电源134可以包括一个或多个干电池(例如，镍镉(NiCd)、镍锌(NiZn)、镍氢(NiMH)、锂离子(Li-ion)等)、太阳能电池、燃料电池等。

[0060] 处理器118还可以耦合到GPS芯片组136，该GPS芯片组136可以被配置成提供关于WTRU 102的当前位置的位置信息(例如，经度和纬度)。作为来自GPS芯片组136的信息的补充或者替代，WTRU 102可以通过空中接口116从基站(例如，基站114a、114b)接收位置信息，和/或基于从两个或更多个相邻基站接收到的信号的定时(timing)来确定其位置。应当理解，在与实施方式保持一致的同时，WTRU 102可以通过任何合适的位置确定方法来获取位置信息。

[0061] 处理器118还可以耦合到其他外围设备138，该外围设备138可以包括提供附加特征、功能和/或无线或有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(e-compass)、卫星收发信机、数字相机(用于照片或者视频)、通用串行总线(USB)端口、震动设备、电视收发信机、免持耳机、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、因特网浏览器等等。

[0062] 图1C为根据一种实施方式的RAN 104及核心网络106的示例系统图。如上所述，RAN 104可使用E-UTRA无线电技术通过空中接口116与WTRU 102a、102b和102c通信。RAN 104还可以与核心网络106进行通信。

[0063] RAN 104可包括e节点B 140a、140b、140c，但应当理解的是在与实施方式保持一致的同时，RAN 104可以包括任意数量的e节点B。e节点B 140a、140b、140c每一者均可包括一个或多个用于通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c通信的收发信机。在一个实施方式中，e节点B 140a、140b、140c可以实施MIMO技术。因此，e节点B 140a例如可以使用多个天线来向WTRU 102a发送无线信号并从它接收无线信号。

[0064] e节点B 140a、140b、140c的每一个可与特定的小区(未示出)相关联，并且可被配置为处理无线电资源管理决策、切换决策、调度在上行链路和/或下行链路中的用户等。如图1C所示，e节点B 140a、140b、140c可通过X2接口互相通信。

[0065] 图1C中示出的核心网络106可以包括移动管理实体网关(MME)142、服务网关144和分组数据网络(PDN)网关146。尽管前述每一个元件被描述为核心网络106的一部分，但应理解这些元件的任何一个可以由除核心网络运营方之外的实体所拥有和/或操作。

[0066] MME 142可通过S1接口与RAN 104中的e节点B 140a、140b、140c的每一个相连接，并且可作为控制节点。例如，MME 142可负责认证WTRU 102a、102b、102c的用户、承载激活/去激活、在WTRU 102a、102b、102c初始附着期间选取特定的服务网关等。MME 142还可提供用于在RAN 104和采用诸如GSM或WCDMA这样的其他无线电技术的其他RAN(未示出)之间切换的控制平面功能。

[0067] 服务网关144可通过S1接口与RAN 104中的e节点B 140a、140b、140c的每一个相连接。服务网关144通常可路由和转发去往/来自WTRU 102a、102b、102c的用户数据分组。服务网关144还可以执行其他功能，例如在e节点B间切换期间锚定用户平面、当下行链路数据对WTRU 102a、102b、102c可用时触发寻呼、管理和存储WTRU 102a、102b、102c的上下文等。

[0068] 服务网关144还可与PDN网关146相连接，PDN网关146可向WTRU 102a、102b、102c提供到诸如因特网110这样的分组交换网络的接入，以便于WTRU 102a、102b、102c和IP使能设备之间的通信。

[0069] 核心网络106可便于与其他网络的通信。例如，核心网络106可向WTRU 102a、102b、102c提供到诸如PSTN 108这样的电路交换网络的接入，以便于WTRU 102a、102b、102c和传统陆线通信设备之间的通信。例如，核心网络106可包括作为核心网络106和PSTN 108之间的接口的IP网关(例如IP多媒体子系统(IMS)服务器)或与之通信。此外，核心网络106可向WTRU 102a、102b、102c提供到网络112的接入，网络112可包括由其他服务提供商拥有和/或运营的其他有线或无线网络。

[0070] 其他网络112还可以连接至基于IEEE 802.11的无线局域网(WLAN)160。WLAN 160可以包括接入路由器165。接入路由器可以包含网关功能。接入路由器165可以与多个接入点(AP)170a、170b通信。接入路由器165和AP 170a、170b之间的通信可以经由有线以太网(IEEE 802.3标准)、或任意类型的无线通信协议。AP 170a通过空中接口与WTRU 102d通信。

[0071] 应当注意的是尽管3GPP LTE可以用于示例的目的，但这里描述的技术可以应用于任意其他系统。

[0072] 以下列出的定义，但并非意在限制，可以有助于以下实施方式的理解。

[0073] “波束”可以为天线阵列的接收增益方向图(pattern)和发射辐射方向图的一个旁瓣(lobe)(例如，主要部分/侧/光栅)。波束还可以表示可以用设置波束成形权重(weight)代表的空间方向。波束可以用参考信号、天线端口、波束标识(ID)、和/或加扰序列号标识或与之相关联。波束可以在特定时间、频率、码、和/或空间资源处被传送和/或接收。波束可以以模拟的方式数位形成，或两者(即，混合波束成形)。模拟波束成形可以基于固定的码本或连续的相移。

[0074] “波束特定参考信号”(BSRS)可以是与用于波束获取、定时和/或频率同步、物理下行链路定向控制信道(PDDCCH)的信道估计、精细的波束追踪、波束测量等的发射波束相关联的序列。BSRS可以携带(例如，隐式地携带)波束标识信息。可以存在不同类型的BSRS。例如，可以存在针对mmW扇区的BSRS和其成员分区。该分区可以被称为波束方向(例如，窄波束方向或宽波束方向)。

[0075] “数据信道波束”可以用于传送数据信道、物理下行链路共享信道(PDSCH)、mPDSCH、mmW PDSCH、mmW数据信道、定向PDSCH、波束成形的数据信道、空间数据信道、数据信道片(slice)、或高频数据信道。数据信道波束可以用参考信号、天线端口、波束标识(ID)、和/或加扰序列号标识或与之相关联。数据信道波束可以在特定时间、频率、码、和/或空间资源处被传送和/或接收。

[0076] “控制信道波束”可以用来传送控制信道、控制信道波束、PDCCH、mPDCCH、mmW PDCCH、mmW控制信道、定向PDCCH、波束成形的控制信道、空间控制信道、控制信道片或高频控制信道。控制信道波束可以用参考信号、天线端口、波束标识(ID)、加扰序列号标识或与之相关联，且可以在特定时间和/或频率和/或码和/或空间资源处被传送和/或接收。

[0077] “测量波束”可以用于传送用于波束测量的信道或信号。这可以包括波束参考信号、波束测量参考信号、小区特定参考信号(CRS)、信道状态信息参考信号(CSI-RS)、CSI干扰测量(CSI-IM)等等。测量波束可以用参考信号、天线端口、波束标识(ID)、和/或加扰序列

号标识或与之相关联。测量波束可以在特定时间、频率、码和/或空间资源处被传送和/或接收。

[0078] “控制信道波束持续时间”可以为调度间隔内用于一个控制信道波束的传输的时间的长度，其可以涉及以OFDM符号为单位。

[0079] “控制区域”可以为调度间隔内用于该调度间隔中所有控制信道波束的传输的其时域中的长度，其可以涉及以OFDM符号为单位。例如，控制区域可以为TTI中传送的所有控制信道波束占用的TTI中的OFDM符号数。

[0080] “数据区域”可以为用于调度间隔中所有数据信道波束的传输的时域中的调度间隔的一部分，其可以涉及以OFDM符号为单位。

[0081] “数据回退”可以为数据传输的可替换方案，其可以被动态使用而与传输模式无关，用于维持基站和WTRU之间的数据通信。数据回退方案可以在下行链路(DL)、或下行链路(DL)或二者中使用。

[0082] “控制回退”可以为用信号发送控制信道的可替换方案，其可以被动态使用而与传输模式无关，用于维持基站和WTRU之间的控制信令。

[0083] 在这里描述的一些实施方式中，术语基站、e节点B(eNB)、mmW eNB(mB)、小小区mmW eNB(SCmB)、小区、小小区、主小区(Pcell)和次小区(Scell)可以交换使用。在一些实施方式中，术语操作可以与传送和/或接收交换使用。在一些实施方式中，术语分量载波、mmW载波可以与服务小区交换使用。

[0084] 在一些实施方式中，mB可以在许可波段(licensed band)和/或未许可波段中传送和/或接收一个或多个mmW信道和/或信号。在一些实施方式中，WTRU可以替代eNB和/或反之亦然且仍与该公开一致。在一些实施方式中，UL可以替代DL和/或反之亦然且仍与该公开一致。

[0085] 在一些实施方式中，信道可以指的是可以具有中心、或载波频率的频带以及带宽。许可的和/或未许可的频谱可以包括可能或不可能重叠的一个或多个信道。信道、频率信道、无线信道和mmW信道可以交换使用。接入信道可以与使用(例如，在信道上传送和/或接收或使用)信道相同。

[0086] 在一些实施方式中，信道指的是mmW信道或信号，诸如上行链路或下行链路物理信道或信号。下行链路信道和信号可以包括以下中的一者或多者：mmW同步信号、mmW广播信道、mmW小区参考信号、mmW波束参考信号、mmW波束控制信道、mmW波束数据信道、mmW混合自动重复请求(ARQ)指示符信道、mmW解调参考信号、主同步信号(PSS)、次同步信号(SSS)、解调参考信号(DMRS)、CRS、CRI-RS、物理广播信道(PBCH)、物理下行链路控制信道(PDCCH)、物理混合ARQ指示符信道(PHICH)、增强物理下行链路控制信道(EPDCCH)和PDSCH。上行链路信道和信号可以包括以下中的一者或多者：mmW物理随机接入信道(PRACH)、mmW控制信道、mmW数据信号、mmW波束参考信号、mmW解调参考信号、PRACH、物理上行链路控制信道(PUCCH)、探测参考信号(SRS)、DMRS和物理上行链路共享信道(PUSCH)。信道和mmW信道可以交换使用。信道和信号可以交换使用。

[0087] 在一些实施方式中，数据/控制可以意味着数据和/或控制信号和/或信道。控制可以包括同步。数据/控制可以是mmW数据/控制。数据/控制以及数据/控制信道和/或信号可以交换使用。信道和信号可以交换使用。术语控制信道、控制信道波束、PDCCH、mPDCCH、mmW

PDCCH、mmW控制信道、定向PDCCH、波束成形的控制信道、空间控制信道、控制信道片、高频控制信道可以交换使用。术语数据信道、数据信道波束、PDSCH、m PDSCH、mmW PDSCH、mmW数据信道、定向PDSCH、波束成形的数据信道、空间数据信道、数据信道片和高频数据信道可以交换使用。

[0088] 在一些实施方式中，信道资源可以为诸如时间、频率、码、和/或空间资源的资源(例如，3GPP LTE或LTE-A资源)，其至少可以间或携带一个或多个信道和/或信号。在一些实施方式中，信道资源可以与信道和/或信号交换使用。

[0089] 术语mmW波束参考信号、用于波束测量的mmW参考资源、mmW测量参考信号、mmW信道状态测量参考信号、mmW解调参考信号、mmW探测参考信号、参考信号、CSI-RS、CRS、DM-RS、DRS、测量参考信号、用于测量的参考资源、CSI-IM、和测量RS可以交换使用。mmW小区、mmW小小区、SCell、次小区、许可辅助的小区、未许可小区、和许可辅助的接入(LAA)小区可以交换使用。术语mmW小区、mmW小小区、PCell、主小区、LTE小区、和许可小区可以交换使用。

[0090] 术语干扰和干扰加噪声可以交换使用。

[0091] 多个6GHz以上频带已经针对下一代蜂窝网络被评估。例如，10GHz和15GHz波段已经在cmW频带被评估。此外，28GHz、39GHz、60GHz和73GHz波段已经在mmW频带被评估。这些较高的频带可以作为许可的、轻微许可的、以及未许可的频谱分配。

[0092] 取决于频谱的分配以及其传播特性，6GHz以上频带可以在各种蜂窝网络配置中部署。例如，mmW频率可以用于具有mmW独立宏、微和小小区基站的同构网络。异构网络可以由与6GHz以下频率处的LTE宏和/或微网络覆盖的mmW独立小小区网络组成。在这样的网络中，网络节点可以连接至6GHz以上频率(例如，mmW系统)和6GHz以下频率(例如，2GHz LTE系统)，其可以被称为双连接。载波聚合可以应用于组合6GHz以上载波(例如，mmW)和6GHz以下载波(例如，2GHz LTE载波)。

[0093] 这里描述的实施方式可以应用于任何6GHz以上蜂窝部署。

[0094] 例如，诸如正交频分调制(OFDM)、宽带单载波(SC)、SC-OFDM、广义的OFDM、滤波器组多载波(FBMC)、以及多载波码分多址(MC-CDMA)的波形可以用于6GHz以上系统。波形可以具有不同的峰均功率比(PAPR)性能、对发射机非线性的灵敏度、比特误差率(BER)性能、资源信道化、以及实现复杂度。

[0095] 尽管帧结构可以取决于所应用的波形，但其还可以被标出尺寸以满足6GHz以上系统要求。例如，为了实现非常低的延迟，较高频率蜂窝系统可以具有100μs的子帧长度。

[0096] 参考图2，图2示出了1GHz系统带宽内的OFDM帧结构200的图示。根据图2中示出的基于OFDM的帧结构200，帧202包括10个子帧，每个子帧包括10个时隙，且每个时隙包括24个符号。基于OFDM的帧结构200可以具有例如具有对应的3.33μs符号长度($T_{符号}$)的300kHz的子载波间隔。考虑到循环前缀(CP)长度可以跨信道时间离散的整个长度以消除符号间干扰，3.33μs的$T_{符号}$的CP的一个示例可以在1/4的$T_{符号}$处(例如，在0.833μs处)被选择。该示例数字命理学(numerology)可以用于具有对应的快速傅立叶变换(FFT)长度的6GHz以上系统带宽的范围(例如，从50MHz到2GHz)。

[0097] 现参考图3，图3示出了2GHz系统带宽内的单载波帧结构300的图示。另一帧结构可以基于整个系统带宽内的单载波。系统带宽可以从50MHz到2GHz变化。一个这样的示例可以基于2GHz带宽。采样频率F_s可以为具有1024-FFT的1.536GHz。子帧302可以包括10个时隙，

每个时隙可以为100μs且可以具有150个单载波(FFT)块。每个单载波块可以具有1024个符号,其可以用于同步、参考、控制、数据、循环前缀或其他系统目的。

[0098] 6GHz以上系统(例如,cmW和mmW系统)可以应用如上述的任意波形和帧结构或他们的组合。在本公开中描述的步骤可以应用于所有这些波形和帧结构选择。

[0099] 6GHz以上系统可以结合半双工或全双工机制使用频分双工(FDD)、时分双工(TDD)、空分双工(SDD)或他们的任意组合。

[0100] 全双工FDD系统可以使用双工滤波器以允许双工距离划分的不同频率处同时的下行链路和上行链路操作。半双工FDD系统可以不使用双工滤波器,因为下行链路和上行链路操作可以在其专用频率中的不同时间实例(time instance)发生。TDD系统可以具有不同时间实例的相同频率处的下行链路和上行链路操作。例如,波束成形系统中的SDD系统可以使得网络节点在相同频率和时间实例但在不同的出射(outgoing)和入射(incoming)空间方向传送和接收。

[0101] 6GHz以上网络可以使用频分多址(FDMA)、时分多址(TDMA)、空分多址(SDMA)、码分多址(CDMA)、非正交多址(NOMA)、或他们的任意组合。FDMA、TDMA、SDMA和CDMA可以以正交方式应用以避免干扰。

[0102] 多个网络节点可以被指派在FDMA系统中同时使用不同的频率资源,或在TDMA系统中不同时间实例访问系统频率资源。此外,网络节点可以在相同时间访问相同频率资源,但可以在CDMA系统中使用不同编码。SDMA系统可以为网络节点指派空间资源以在相同频率、时间、以及码资源操作。在波束成形的网络中,WTRU可以使用不同的波束。

[0103] 在NOMA系统中,多个网络节点可以被指派在频率、时间、码或空间域上重叠或相同的资源,但可以应用额外的机制来去除用户之间的资源的非正交使用引起的干扰。例如,两个WTRU可以相互相对地远离设置,且他们到基站的路径损失的差可能很大。他们可以在具有非常不同的传输格式的相同帧中被指派有相同的频率资源。叠加编码和连续干扰抑制(SIC)接收机可以用于WTRU去除用于其他的所接收的信号。

[0104] 6GHz以上系统(例如,cmW和mmW系统)可以应用如上述的任意的双工方案和多址或他们的组合。这里描述的实施方式可以应用于所有这些双工方案和多址方案。

[0105] 6GHz以上系统可以具有用于各种系统目的的多个物理信道和信号。某些信号可以用于多个系统过程。

[0106] 以下为下行链路物理信道和信号的示例。

[0107] 同步信号可以为可以用于小区定时/频率同步的预定义信号。其可以根据预定义周期被传送。在波束成形的系统中,信号可以提供波束定时和频率获取。

[0108] 物理广播信道可以携带广播信息,诸如小区特定系统信息。

[0109] 下行链路参考信号可以为被传送用于实现各种系统过程(例如,控制信道的信道估计、信道状态测量、定时和频率微调、系统测量,等等)的预定义序列。可以存在不同类型的参考信号。在波束成形的系统中,下行链路参考信号可以用于波束获取、波束配对、波束追踪、波束切换、波束测量等等。

[0110] 物理下行链路控制信道可以携带与控制信息相关的数据以适当地标识、解调和解码相关联的数据信道。

[0111] 物理下行链路数据信道可以以来自媒介接入控制(MAC)层的MAC协议数据单元

(PDU)形式携带有效载荷信息。该信道的资源分配可以在物理下行链路控制信道中的调度信息中携带。

[0112] 数据解调参考信号可以具有可以被传送用于下行链路控制或数据信道的信道估计的符号。该符号可以根据预定义的方向图在时域和频域中与相关联的控制或数据符号一起放置。这可以确保信道的正确插入(interpolation)和重建。

[0113] 以下为上行链路物理信道和信号的示例。

[0114] 上行链路参考信号可以用于上行链路信道探测、上行链路系统测量等等。在波束成形的系统中,上行链路参考信号可以用于上行链路波束获取、波束配对、波束追踪、波束切换、波束测量等等。

[0115] 物理随机接入信道(PRACH)可以携带与随机接入过程有关的预定义序列。

[0116] 物理上行链路控制信道可以携带上行链路控制信息,诸如信道状态信息、数据应答、调度请求等等。

[0117] 物理上行链路数据信道可以以来自UE MAC层的MAC PDU的形式携带有效载荷信息。该信道的资源分配可以在下行链路控制信道中被传达。

[0118] 数据解调参考信号可以具有可以被传送用于上行链路控制或数据信道的信道估计的符号。该符号可以根据预定义的方向图在时域和频域中与相关联的数据符号一起放置,以确保信道的正确插入(interpolation)和重建。

[0119] 6GHz以上系统(例如,cmW和mmW系统)可以部署上述信号和信道。这里描述的实施方式可以应用于这些物理信号和信道。

[0120] 波束成形在6GHz以上系统中可以是重要的。使用可操纵的(steerable)10°波束宽度和24.5-dBi喇叭天线在城市区域中在28GHz和38GHz处进行的运行中断(outage)研究已经示出了一致的覆盖范围,其可以利用高达200米的小区半径来实现。当前,LTE WTRU被假定具有全方向波束方向图且可以感知整个角域内的附加(superimposed)信道脉冲响应。因此,例如在mmW频率处的对准的波束对相比于当前LTE系统可以在角域中提供额外的自由度。

[0121] 传统LTE WTRU可以具有全方向波束方向图且可以感知整个角域内的附加信道脉冲响应。因此,例如在mmW频率处的校准的波束对相比于传统LTE系统可以在角域中提供额外的自由度。

[0122] 现参照图4,图4示出了根据一种或多种实施方式的完全数字化波束成形系统400的图示。相控天线阵列(PAA)可以用于例如0.5λ的元件间隔的波束成形。相控天线可以应用不同的波束成形算法。完全数字化波束成形方法可以具有包括针对每个天线元件403的RF处理器401和模数转换器(ADC)402的专用RF链。每个天线元件403处理的信号404可以在相位和幅度上单独控制以优化信道能力。基带(BB)处理器405被配置成基于从每个ADC402接收的信号在每个专用RF链上执行BB处理。

[0123] 现参照图5,图5示出了根据一种或多种实施方式的模拟波束成形系统500的图示。在该实施方式中,模拟波束成形可以具有一个PAA和一个RF链。该模拟波束成形可以针对处理信号504的多个天线元件503应用一个RF链。每个天线元件503可以连接至可以用于设置波束成形和操纵(steer)的权重的移相器506。RF链还包括RF处理器501和提供输出至BB处理器505的ADC 502。实施的RF链的数量和能量消耗可以显著减少。

[0124] 相移和组合可以在不同的阶段(例如,在RF状态、在BB模拟阶段、或在本地振荡器(LO)阶段)实施。一个示例为单波束模拟配置。其可以每次操作一个波束且单波束可以放置在例如最强角方向,诸如从波束测量获得的LOS路径。宽波束方向图可以以减小的波束成形增益为代价覆盖角方向的范围。

[0125] 混合波束成形可以组合数字预编码和模拟波束成形。模拟波束成形可以在每个与移相器关联且所有连接至一个RF链的相控阵列天线元件上执行。数字预编码可以应用在每个RF链的基带信号上。

[0126] 混合波束成形的系统参数的示例可以是数据流数($N_{数据}$)、RF链TRX数(N_{TRX})、天线端口数(N_{AP})、天线元件数(N_{AE})、和相控天线阵列数(N_{PAA})。这些参数的配置可以影响如上述的系统功能和性能。

[0127] 现参照图6A和6B,图6A和6B示出了具有一个PAA和两个RF链的模拟波束成形系统600的图示。一个天线端口可以携带与该天线端口唯一相关联的可以用于标识该天线端口的波束成形的参考信号。一个PAA根据系统要求和配置可以连接至一个RF链或多个RF链。在图6A和6B中,用于接收信号604、具有16个天线元件603的大小为4x4的一个PAA,可以连接至两个RF链,且每个RF链可以具有16个移相器606a和606b的集合。PAA可以在方位面内在+45°和-45°覆盖范围内形成两个窄波束方向图。在该配置中,$N_{PAA}<N_{AP}=N_{TRX}<N_{AE}$。每个RF链还包括RF处理器601a或601b和ADC 602a或602b,其提供输出至BB处理器605。

[0128] 现参照图7,图7示出了具有两个PAA和两个RF链的模拟波束成形系统700的图示。在一实施方式中,可以存在具有一组分别用于接收信号704a和704b的天线元件703a和703b的两个PAA。每个天线元件703a和703b可以分别连接至移相器706a、706b。每个PAA可以具有专用RF链,即,$N_{PAA}=N_{AP}=N_{TRx}\leq N_{AE}$,包括RF处理器701a、701b和ADC 702a、702b,其提供输出至BB处理器705。该配置可以通过在不同的方向(例如,在方位面内)放置PAA来允许两个同时发生的信号704a和704b之间的空间独立性。对准的PAA布置可以提供聚合的较大覆盖范围。

[0129] 上述两个具有两个RF链的示例配置可以应用具有两个数据流的MIMO。

[0130] 现参照图8,图8示出了具有两个PAA的模拟波束成形系统800的图示,两个PAA具有一组分别用于接收信号804a和804b的天线元件803a和803b。每个天线元件803a和803b可以分别连接至移相器806a、806b。PAA连接至单个RF链,包括开关808、RF处理器801和ADC 802,其提供输出至BB处理器805。多个PAA可以通过使用开关808(即,$N_{AE}>N_{PAA}>N_{AP}=N_{TRx}$)连接至单个RF链。每个PAA可以在方位面内覆盖+45°到-45°形成窄波束方向图。他们可以被分别地定向,因此单波束网络节点通过在不同时间实例使用不同方向的波束可以具有良好的覆盖范围。

[0131] 6GHz以上系统可以应用不同的波束成形技术,诸如模拟的、混合的和数字的波束成形。这里描述的实施方式可以应用于这些波束成形技术。

[0132] 一个或多个实施方式可以提出用于高定向天线系统的传输方案和传输模式,以及为回退方案定义BRS关联、资源分配和配置以及必要的CSI反馈。

[0133] 另一个实施方式可以提出数据信道可以展现显著的降级而控制信道仍可以被接收的场景。该场景可以由于若干原因而发生。例如,该场景可以是因为移动设备的方向的变化,其引起之前配对的用于数据传输的Tx-Rx窄波束的不对准。解决了该问题的实施方式可

以基于控制信道仍可以被接收的事实，且因此其可以用于较低速率的数据传输。换言之，主要原理可以为用于数据回退的活动控制宽波束，其可以包括DL和UL数据。该实施方式可以包括但不限于：在相同传输时间间隔(TTI)中使用针对UE数据的宽和窄波束到宽波束(DL和UL数据)的回退、和/或到双传输块(TB)传输的回退。

[0134] 另一个实施方式可以提出控制和数据信道两者由于波束不对准而丢失的场景。在这种情况的，可能需要两步解决方案：第一步可以标识控制信道的回退，且一旦控制信道能够被解码，可以为数据信道确定回退。该实施方式可以包括：使用回退TTI，DL控制和相关联的DL/UL数据的回退。

[0135] 以下可以提供一个或多个RF链的DL/UL传输方案的实施方式的细节。

[0136] 针对在高载波频率(例如，6GHz以上)操作的系统的传输方案可以被定义为调制的基带符号与分配的空间/时间/频率资源、一个或多个单独的发射天线、和相关联的参考符号的映射。

[0137] 如上所指出的，在高载波频率(例如，6GHz以上)操作的系统可能需要使用波束成形(模拟、数字或混合)来补偿20-30dB路径损失，因为随着载波频率变得更高其变得更显著。波束成形可以在发射机处和/或接收机处使用。最高的波束成形可以在发射机和接收机均使用波束成形且波束方向被对准(例如，发射机和接收机配对)时实现。发射和接收波束宽度可以根据相控阵列天线(PAA)的天线元件的类型、大小和数量确定。

[0138] 标准传输方案可以被定义为发射机和/或接收机可以基于当前信道情况(例如，宽或窄发射和/或接收波束配对完成)适当地控制波束时使用的传输方案。系统可以在期望的SNR范围内操作。在系统中，一个或多个标准传输方案可以被定义。

[0139] 回退传输方案可以被定义为用于以下情况中的一者或多者的传输方案。回退传输方案可以在标准传输方案的性能显著降低时使用。例如，SNR的显著减小可以由于WTRU方向相对于mB变化或由于阻塞(blocking)产生。回退传输方案可以在信道状态信息(CSI)比反馈循环衰老更快时使用，由此发射机可以不依赖于报告的CSI。回退传输方案可以在CSI在发射机处不可用时使用。回退传输方案可以针对数据信道以及针对控制信道被定义。在该公开中的传输方案可以不限于具有高载波频率的系统且可以用于具有任意载波频率的系统。

[0140] 标准传输方案可以使用单个发射RF链或多个发射RF链。如果使用单个发射RF链，标准传输方案可以使用模拟波束成形。另一方面，如果使用多个RF链，标准传输方案可以使用模拟、数字、或混合波束成形。尽管基于RF链的数量和/或天线元件的数量确定波束成形的能力，但这里描述的实施方式可以用于具有任何数量的发射/接收RF链和/或天线元件的系统且仍与本公开一致。

[0141] 这里描述的波束成形能力可以包括以下中的一者或多者：支持的波束数量、波束宽度、波束控制能力(例如，模拟、数字和混合的)、以及波束测量/报告。波束的数量可以可交换地用作波束操纵向量的数量和预编码向量的数量。波束宽度可以可交换地用作波束操纵向量和预编码向量。

[0142] 标准传输方案可以使用模拟波束成形且可以使用宽或窄波束操作，具有或不具有来自接收机的信道状态信息(CSI)反馈(即，闭环或开环传输方案)。

[0143] 在一示例中，WTRU可以不具有接收机波束成形能力且模拟波束成形可以仅在发射

机处被使用。因此，发射机波束和接收机波束之间的波束配对可以不被使用。传输方案可以被定义而没有波束配对过程。因此，在可以使用可能不支持波束配对过程的传输方案时，发射机可以不为下行链路传输提供发射波束信息(例如，发射波束ID)。

[0144] 在另一示例中，WTRU可以具有接收机波束成形能力且模拟波束成形可以在发射机和接收机两者处被使用。发射机波束和接收机波束之间的波束配对方案/过程可以被使用。具有波束配对过程的传输方案可以使用以下方法中的一者或多者。下行链路控制信道可以指示相关联的数据信道的发射波束信息。下行链路控制信道可以是但不限于物理下行链路控制信道、MAC控制消息、较高层无线电资源控制(RRC)信令、或广播信道。下行链路控制信道可以指示相关联的数据信道的接收波束信息。因此，WTRU可以使用从下行链路控制信道指示的接收机波束。发射机可以从接收机请求优选的发射波束信息，或接收机可以被配置成定期地报告优选的发射波束信息。

[0145] 接收机波束成形可以作为WTRU能力被指示且传输方案可以根据接收机波束成形能力被确定。例如，如果WTRU指示不支持接收机波束成形，则没有波束配对过程的传输方案可以被使用。另一方面，如果WTRU指示支持接收机波束成形，则具有波束配对过程的传输方案可以被使用。对于根据WTRU接收机波束成形能力确定的传输方案，以下操作中的一者或多者可以应用。下行链路控制信道中的比特字段的存在可以用于指示发射波束成形信息可以根据WTRU接收机波束成形能力被确定。下行链路控制信息(DCI)格式可以根据WTRU接收机波束成形能力被确定。信道状态信心(CSI)报告类型可以根据WTRU接收机波束成形能力被确定。下行链路控制类型可以根据WTRU接收机波束成形能力被确定。下行链路控制信道和相关联的数据信道之间的相对定时可以根据WTRU接收机波束成形能力被确定。

[0146] 现参照图9，图9示出了控制发射(Tx)波束和数据Tx波束之间的半静态关联的图示。尽管图9中所示的波束在发射机使用的Tx波束的上下文中被描述，但将理解的是接收机以类似的方式使用对应的Rx波束。因此，Tx和Rx可以在发射机或接收机的上下文中分别交换使用。

[0147] 在图9中，示出了两个TTI 901和902。在TTI 901中，标准控制Tx波束B1(即，宽波束)与标准数据Tx波束B1(其为宽波束)相关联。在TTI 902中，标准控制Tx波束B1和B2(即，宽波束)分别与标准数据Tx波束B1和B2相关联，其中标准数据Tx波束B1和B2为宽波束。传输方案可以使用控制信道和数据信道之间的隐式波束关联，其中相同的发射波束可以用于控制信道和相关联的数据信道，如图9所示。WTRU或接收机可以假定同一发射波束可以用于控制信道和相关联的数据信道。在WTRU假定同一发射波束被使用时，WTRU可以使用同一接收机波束用于控制信道和相关联的数据信道。WTRU可以在控制信道接收期间确定优选的接收机波束并使用所确定的接收机波束用于相关联的数据信道。

[0148] 对于可以使用同一发射波束用于控制信道和相关联的数据信道的、或可以要求同一接收机波束用于控制信道和相关联的数据信道的传输方案，发射波束信息可以不从控制信道指示。在没有下行链路波束指示的情况下，可以半静态地或动态地适应发射波束。波束可以半静态地变化且波束信息可以对WTRU透明。针对控制信道和/或相关联的数据信道的波束信息可以经由较高层信令指示。在下行链路控制信道中没有波束指示的情况下，波束可以动态变化。针对控制信道和/或相关联的数据信道的波束信息可以基于控制信道的搜索空间确定。针对控制信道和/或相关联的数据信道的波束信息可以根据搜索空间内控制

信道的位置确定。波束索引可以根据控制信道的开始控制信道元素(CCE)或增强控制信道元素(ECCE)索引确定。波束索引可以根据用于解调控制信道的BRS确定。

[0149] 传输方案可以使用控制信道和相关联的数据信道之间的显式波束关联，其中用于控制信道和相关联的数据信道的发射波束可以被独立地(或单独地)确定。用于数据信道的发射波束可以从对应的控制信道被显式地确定。这里描述的发射波束可以包括以下参数中的一者或多者：Tx或Rx波束宽度(例如，波束子群(subgroup))、波束宽度内的Tx或Rx波束方向(例如，波束索引)、以及与波束相关联的时间-频率资源。波束索引可以作为天线端口或参考信号序列被指示。

[0150] 在一示例中，使用显式波束关联的传输方案可以在TTI内动态地将Tx波束从用于控制信道的宽波束切换到用于相关联的数据信道的窄波束。窄波束可以作为宽波束的子集驻留在宽波束内。在发射节点在TTI内动态地从宽波束切换到窄波束时，接收节点可能还需要操纵其接收波束以确保其能够从发射机(例如，mB)正确地接收窄Tx波束。也就是，接收机配置其接收波束以与窄发射波束对准。控制信道中的DCI可以使用显式波束关联携带以下用于传输方案的参数中的一者或多者：HARQ过程号(process number)、传输块信息、天线配置(根据需要)、下行链路指派索引(DAI)、和/或功率控制指示符。

[0151] 控制信道中的DCI可以携带数据信道的波束ID或波束索引。波束ID或波束索引可以根据用于控制信道的波束被不同地解译。例如，一个或多个宽波束可以用于控制信道。此外，可以与宽波束相关联的一组窄波束可以用于相关联的数据信道。因此，根据控制信道所用的宽波束，相关联的数据信道的窄波束ID或波束索引可以不同。波束ID或波束索引可以为与宽波束相关联的窄波束组内的窄波束的索引。

[0152] 控制信道的宽波束可以以半静态方式被确定。例如，较高层信令可以用于确定宽波束且基于控制信道的宽波束配置的较高层，可以确定窄波束组。控制信道的宽波束可以根据WTRU特定搜索空间的位置和/或搜索空间内的位置被确定。控制信道的宽波束可以在初始接入步骤、随机接入步骤、和/或小区(重)选择过程期间被确定。

[0153] 控制信道中的DCI可以携带比特字段以请求优选的波束报告。如果WTRU接收到优选的波束报告的指示，WTRU可以在对应的上行链路资源中报告优选的窄波束索引。

[0154] 控制信道中的DCI可以携带比特字段以请求波束配对。

[0155] 现参照图10，图10示出了具有保护周期以检测数据的Tx波束以及切换Rx波束的TTI内DL指派。尽管图10中所示的波束在发射机使用的Tx波束的上下文中被描述，但将理解的是接收机以类似的方式使用对应的Rx波束。因此，Tx和Rx可以在发射机或接收机的上下文中分别交换使用。

[0156] 在图10中，示出了两个TTI 1001和1002。在TTI 1001中，标准控制Tx波束B1(即，宽波束)与标准数据Tx波束B1x(其为窄波束)相关联。保护周期G存在于控制Tx波束B1和标准数据Tx波束B1x之间。在TTI 1002中，标准控制Tx波束B1和B2(即，宽波束)与标准数据Tx波束B1x和B2y分别相关联，其中标准数据Tx波束B1x和B2y为窄波束。保护周期G存在于控制Tx波束B2和标准数据Tx波束B1x之间。

[0157] 空间上，窄波束B2x、B2y等处于宽波束B2的区域内。类似的，多个窄波束B1x、B1y等驻留在宽波束B1的区域内。因此，窄波束B2x、B2y等与宽波束B2相关联，而窄波束B1x、B1y等与宽波束B1相关联。

[0158] WTRU可能需要解码控制信道，且可以从DCI提取数据信道的Tx波束的ID(以及BRS上这样的信息)。这可以要求将在控制区域B1的末端和相关联的数据Tx波束B1x的开始之间使用的保护时间G，以允许WTRU足够的时间来正确地操纵其接收波束接收数据信道(即，以使其(窄)接收波束与mB的发射波束对准)。在TTI内，保护周期G可以通过在控制区域的末端和数据区域的开始之间生成间隙(gap)来实现，如图10所示。保护周期的长度可能需要被设置，使得WTRU可以能够在数据区域开始之前切换其接收波束以及解码控制信道。

[0159] 保护周期G可以以某DCI格式存在于控制信道和其相关联的数据信道之间，其中为相关联的数据信道提供波束索引。以下参数中的一者或多者可以应用。

[0160] 保护周期G可以用于具有某接收机波束成形能力的WTRU。例如，如果WTRU指示WTRU仅在接收机处具有模拟波束成形能力，则保护周期G可以经由较高层信令通过基站配置。可替换地，WTRU可以指示接收机波束成形自适应所要求的保护周期。

[0161] 保护周期G可以包括控制信道接收时间和接收机波束切换时间。因此，根据WTRU接收机波束成形能力，控制信道接收时间部分可以被使用。

[0162] 保护周期G可以存在，如果控制信道中的DCI指示相关联的数据信道的波束索引从最新波束索引变化。可替换地，保护周期G可以存在，如果控制信道中的DCI指示相关联的信道的波束索引不同于控制信道的波束索引。DCI中的单比特或状态可以指示波束索引变化确认或保护周期指示。其他比特或状态还可以指示波束索引变化。

[0163] 如果保护周期G的长度小于CP长度，没有显式保护周期可以被使用。如果系统支持两个或多个CP长度(例如，标准CP长度和扩展的CP长度)，在标准CP情况下保护周期G可以被使用，而在扩展的CP的情况下没有保护周期被使用。因此，如果CP长度大于波束切换时间和解码时间，保护周期G在图10中可以被认为是‘0’。

[0164] 应当注意的是CP长度和保护时间能够被交换使用。例如，CP长度可以在某波形(例如，OFDM)中使用，而保护时间可以在另一波形(例如，单载波调制)但不限于特定波形中使用。CP可以在调制符号之间使用，而保护周期可以在控制信道和相关联的数据信道之间使用。

[0165] 现参照图11，图11示出了具有窄波束指示的跨TTI(cross-TTI)指派。代替在TTI内生成保护周期，跨TTI DL指派可以在一个TTI中的控制Tx波束与随后的TTI中的数据Tx波束相关联的情况下被使用。随后的TTI可以立即接着对应的TTI，或可以在一个或TTI之后。后缀“x”、“y”和“z”进一步用于标识与不同的宽控制Tx波束相关联的不同窄数据Tx波束。例如，B1x/B1y/B1z表示与宽波束B1相关联的窄波束，B2x/B2y表示与宽波束B2相关联的窄波束，等等。在一个或多个实例中，窄数据Tx波束(例如，B1x和B2y)可以在同一TTI(例如，TTI1)中被顺序传送。在其他实例中，窄波束Tx波束(例如，B3x和B3y)可以在同一TTI(例如，TTI3)中被并行传送。

[0166] 对于跨TTI指派，TTI“n”期间用信号发送的控制信道可以指向TTI“n+k”的DL数据指派。在该情况下，除了可能需要在DCI中携带的默认信息字段，用于数据传输的窄波束和偏置(offset)“k”可能需要在DCI中用信号发送。

[0167] 上述示例每TTI使用单传输块(TB)说明了方案。在另一示例中，传输方案可以在一TTI中使用两个或多个传输块(TB)。

[0168] 现参照图12，图12示出了双TB传输方案的图示。两个或多个传输块可以用与控制

信道相同的波束传送，或可以用不同的波束传送。例如，图12示出了在单个TTI(例如，TTI1)内以TDM方式传送的(复用的)两个传输块1201和1202。单独的传输块的传输可以使用与控制信道相同的波束(例如，传输块1201使用宽波束)，或可以使用不同的波束(例如，传输块1202使用窄波束)。在后面的情况下，窄波束ID可能需要在TTI的控制区域中用信号发送。

[0169] 具体地，如图12所示，第一TB(TB1)可以使用与控制信道相同的宽波束或相同的波束ID，而第二TB(TB2)可以使用窄波束或与控制信道使用的波束ID不同的波束ID。TB2的波束ID可以在与TB2相关联的控制数据B1中传送的DCI中用信号发送。此外，图12中示出的双TB传输方案可以用于实施将在下文中更详细描述的回退传输。根据回退机制，TB1携带的数据可以为TB2携带的数据的子集，而TB1可以使用比TB2更低的调制编码方案(MCS)值。

[0170] 在两个传输块可以以TDM方式传送的示例中，控制信道和DL数据指派可以处于同一TTI中。例如，传输块1201可以与控制Tx波束1203相关联，而传输块1202可以与控制Tx波束1204相关联。第一传输块可以被映射到控制Tx波束1203中提供的第一码字，而第二传输块可以被映射到控制Tx波束1204中提供的第二码字。码字可以与以下相关联：特定波束或波束ID、BRS、和/或时间/频率位置。如在这里使用的，码字在其被格式化用于传输之前表示用户数据。

[0171] 在传输块和码字之间可以存在一对一映射。映射规则可以是固定的。例如，第一传输块可以映射到第一码字，而第二传输块可以映射到第二码字。可替换地，映射规则可以被动态指示。例如，第一传输块根据指示可以映射到码字中的一个。码字的数量应当等于或小于传输块的数量。如果单个码字被定义，无关于传输块的数量，同一波束可以被使用。因此，TTI内的传输块可以映射到单个码字。

[0172] 此外，第一码字(码字#1)可以在与控制信道相同的宽波束上传送，而第二码字(码字#2)可以在窄波束上传送。在该情况下，TTI的数据区域中的码字#2的映射可以进行，使得WTRU具有足够的时间在其可以开始缓冲和接收对应于码字#2的符号之前切换其接收波束以及解码控制信道。

[0173] 在其中两个传输块以TDM方式传送的另一示例中，控制信道和DL数据指派可以处于不同TTI中。在该情况下，网络(例如，mB)可以在DCI中包括以下信息：DL数据指派的相对TTI偏置和/或针对两个码字的Tx波束索引(或波束ID)。在该示例中，码字#1和码字#2可以在TTI的数据区域中的任何地方被映射(即，灵活的映射)。

[0174] 在一示例中，DL中的标准传输方案可以使用具有仅出于链路自适应目的的报告的信道质量指示(CQI)的开环宽波束传输。对于该方案，WTRU可以使用与mB DL Tx宽波束相关联的BRS，以执行信道估计、接收数据信道和测量CQI。

[0175] 在另一示例中，标准Tx方案可以使用闭环窄波束传输。除了活动波束的CQI，WTRU可以报告对其他检测的窄波束的测量。对于该方案，WTRU可以使用与活动窄波束相关联的BRS，以执行信道估计、接收数据信道、以及报告CQI。此外，WTRU可以使用其他波束的BSR来执行和报告其他窄波束测量以及报告其优选的窄波束的波束ID。

[0176] 这里提供了一种或多种回退传输方案。术语“回退传输方案”可以与以下交换使用：开环传输方案、覆盖增强的传输方案、波束分集(diversity)传输方案、波束扫描(sweeping)传输方案、以及传送分集方案。

[0177] 在一个或多个实施方式中，回退传输方案可以被定义为可以不需要波束配对过

程、WTRU报告对波束配对的辅助、和/或相关联的数据信道的波束ID指示的传输方案。以下参数中的一者或多者可以应用于回退传输方案。某DCI格式可以用于可以不包括相关联的数据信道的波束ID的回退传输方案。控制信道和/或数据信道可以利用一个或多个波束来传送。单个宽波束可以被使用。两个或多个宽波束可以被使用，其中两个或多个宽波束可以被配置用于控制信道和/或数据信道传输。与宽波束相关联的两个或多个窄波束可以在配置的或使用的标准传输中使用。

[0178] 控制信道和/或数据信道可以被重复传送。两个和多个TTI可以用于重复。每个TTI中可以使用不同的波束。每个TTI中的波束ID可以被预定义或通过较高层信令配置。可替换地，每个TTI中的波束ID可以根据子帧号和/或SFN确定。回退传输方案的重复次数可以通过以下中的一者或多者确定：经由较高层信令和/或广播信道的配置、宽波束数和/或窄波束数的函数、来自相关联的DCI的指示、随机接入步骤期间使用的时间/频率资源、和/或系统参数。

[0179] 在另一示例中，回退传输方案可以被定义为可以在TTI的子集中传送的传输方案。可以为回退传输定义或配置TTI的子集。TTI的子集可以被定义或配置用于监测与回退传输相关联的控制信道。TTI的子集可以经由较高层信令被配置。TTI的子集可以根据与用于标准传输的控制信道相关联的宽波束索引确定。TTI的子集可以根据包括物理小区ID、SFN号、和/或系统带宽的系统参数中的一者或多者确定。

[0180] 可以存在用于标准和回退传输方案的BRS关联。两个或多个BRS中的每个BRS可以被定义有与波束相关联的BRS索引。BRS索引可以根据波束宽度来定义。在一示例中，与宽波束相关联的BRS索引可以被定义为W_x，其中x∈{1,2,...,N}，而与窄波束相关联的BRS索引可以被定义为N_y，其中y∈{1,2,...,M}。N个宽波束和M个窄波束在具有BRS索引的系统中使用。WTRU可以确定每个BRS索引相关联的接收机波束。宽波束和窄波束可以被独立地定义。可替换地，宽波束可以与两个或多个窄波束相关联。

[0181] 在另一示例中，BRS索引可以以分级(hierarchical)方式被定义。例如，B_x，其中x∈{1,2,...,N}可以被定义为与宽波束相关联的BRS索引，且每个宽波束可以与两个或多个窄波束B_xy相关联，其中y∈{1,2,...,M}。每个宽波束可以具有两个或多个相关联的窄波束。窄波束的数量可以根据宽波束索引而不同。

[0182] 根据使用的BRS索引，WTRU可以确定接收波束来接收信号和执行信号接收过程。例如，WTRU可以在模拟、数字或混合域中形成接收机波束，以在其开始解调之前接收信号和缓冲信号。

[0183] 在一个或多个实施方式中，第一BRS索引可以用于监测和/或接收控制信道，而第二BRS索引可以用于接收相关联的数据信道。以下参数中的一者或多者可以应用。

[0184] 第一BRS索引可以与宽波束相关联，而第二BRS索引可以与窄波束相关联。第一BRS索引可以为宽波束的波束索引中的一者。第二BRS索引可以为与第一BRS索引相关联的窄波束索引。例如，如果第一BRS索引为B_x，则窄波束索引可以为B_xy，其中x对于第一BRS索引和第二BRS索引而言是相同的。

[0185] 第一BRS索引可以在随机接入过程期间被确定，而第二BRS索引可以通过发射机(例如，mB)被确定。例如，第一BRS索引可以根据使用的PRACH资源被确定，而第二BRS索引可以在相关联的DCI中被指示。

[0186] 第一BRS索引可以在包括小区选择/重选过程的初始接入过程期间被确定。第一BRS索引可以根据物理小区ID被确定。第一BRS索引可以基于可以用于小区选择/重选的下行链路测量被确定。第一BRS索引可以基于接收的同步信号的时间位置被确定。

[0187] 在一个或多个实施方式中，第一BRS索引可以用于监测和/或接收第一类型控制信道，而第二BRS索引可以用于监测和/或接收第二类型控制信道。以下参数中的一者或多者可以应用。第一BRS索引和第二BRS索引可以与宽波束相关联。第一BRS索引可以与宽波束相关联，而第二BRS索引可以与窄波束相关联。第二BRS索引可以为与第一BRS索引相关联的窄波束中的一者。第二BRS索引可以为可以与宽波束索引独立的窄波束中的一者。

[0188] 第一类型控制信道可以为广播/多播信道，而第二类型控制信道可以为WTRU特定控制信道。例如，第一类型控制信道可以被定义为公共搜索空间，而第二类型控制信道可以被定义为WTRU特定搜索空间。WTRU可以在公共搜索空间中监测第一类型控制信道，以接收包括系统信息、群组功率控制、寻呼和MBMS的多播和广播信道。WTRU可以在WTRU特定搜索空间中监测第二类型控制信道，以接收单播流量。

[0189] 在一个或多个实施方式中，WTRU和mB可以使用多个传输方案操作。例如，宽波束和窄波束均可以在第一传输方案中使用，且宽波束仅可以在第二传输方案中使用。以下参数中的一者或多者可以应用。第一传输方案可以为标准传输方案，而第二传输可以为回退传输方案。

[0190] 第一传输方案可以使用一个波束用于单个传输，而第二传输方案可以使用可用于单个传输的波束。单个传输可以为控制信道传输或数据信道传输。单个传输可以为数据信道的单传输块传输。在控制信道的情况下，单个传输可以为单个DCI传输。第二传输方案可以使用重复可用的波束。例如，N次重复可以使用有N个波束。因此，与重复传输相关联的一个BRS索引以及所有BRS索引N次重复使用，其中N个宽波束可以在系统中使用。

[0191] 第一传输方案可以使用由发射机指示的BRS索引，而第二传输方案可以使用预定义的BRS索引。预定义的BRS索引可以通过以下中的一者或多者确定：固定数量、预定义序列、子帧号和/或帧号、时间/频率位置、WTRU ID、和/或系统参数。

[0192] 在一个或多个实施方式中，WTRU可以报告一个或多个BRS的下行链路参考信号接收功率(例如，RSRP)，以提供物理层(即，层1(L1))测量和CSI反馈。例如，分级BRS结构可以被使用，其中N个宽波束可以与针对每N个宽波束的M个窄波束一起使用。应当注意术语参考信号接收功率、下行链路路径损失、路径损失、信道质量指示符、宽带信道质量指示符、RSRP和下行链路测量可以交换使用。

[0193] 以下参数中的一个或多个可以应用于下行链路测量报告。下行链路测量可以针对当前配置或使用的宽波束报告。下行链路测量可以针对N个宽波束的子集报告，其中该子集可以基于当前配置或使用的宽波束确定。例如，当前配置或使用的宽波束的邻近的宽波束可以被确定为子集。针对N个宽波束的子集的下行链路测量报告可以包括针对子集内的每个宽波束的单独的下行链路测量值。针对N个宽波束的子集的下行链路测量报告可以包括N个宽波束的子集内的宽波束的索引，其可以提供最高值和其相关联的下行链路测量值。

[0194] 下行链路测量可以针对mB配置的所有N个宽波束报告。WTRU可以每次针对宽波束报告一个下行链路测量。报告循环(例如，占空比)可以针对每个宽波束被确定或配置。因此，每个宽波束可以具有相同或不同的报告循环。时间偏置(例如，TTI)可以用于针对每个

宽波束的下行链路测量报告。

[0195] 在一个或多个实施方式中，WTRU可以发送波束配对、或波束重配对请求至mB。例如，如果当前配置或使用的下行链路发射波束小于预定义阈值，WTRU可以发送发射和接收波束之间的波束配对请求。波束配对请求信息可以在较高层配置的上行链路控制资源中传送。较高层配置的上行链路控制资源可以与为调度请求配置的上行链路控制资源相同。波束配对请求信息可以被回退传输请求交换使用。

[0196] 以下提供了DL/UL传输模式和操作模式的描述。在当前3GPP规范中，传输模式可以仅可用于下行链路共享信道(DL-SCH)传输，且可以定义单个或多个天线传输方案、特定天线映射、用于解调的参考符号(例如，CRS或DM-RS)、以及相关联的CSI反馈。对于6GHz以上频率处操作的系统，可能需要展开传输模式的概念以处理特定于定向天线(即，窄或宽波束)的使用的传播信道方面，诸如：WTRU方向上的变化的影响、阻塞效应、延迟和角度扩展等等。

[0197] 一个或多个传输模式可以在系统中使用，且传输模式可以使用一个或多个传输方案。WTRU可以被配置有以半静态方式的传输模式，且传输模式内使用的传输方案可以动态切换(例如，根据动态切换传输模式)。传输模式可以经由较高层信令被配置。传输模式可以根据天线端口数、WTRU能力、以及系统参数中的至少一者确定。传输模式可以基于WTRU的波束成形能力确定，其可以包括RF链数、接收波束数、和/或波束切换时间。

[0198] 例如，传输模式可以使用两个传输模式，其中可以使用标准传输方案和回退传输方案。以下参数中的一者或多者可以应用。在传输模式内，TTI中使用的传输方案可以通过控制区域中接收的DCI格式确定。第一传输方案可以在第一DCI格式(例如，DCI格式-A)在控制区域中被接收的情况下使用，而第二传输方案可以在第二DCI格式(例如，DCI格式-B)在控制区域中被接收的情况下使用。第一传输方案可以为标准传输方案，而第二传输方案可以为回退传输方案。

[0199] TTI中使用的传输方案可以通过与传输相关联的TTI类型确定。每个TTI可以与关联于传输模式的传输方案中的传输相关联。因此，传输方案可以根据子帧号和/或帧号确定。

[0200] TTI中使用的传输方案可以通过控制信道的搜索空间确定。WTRU监测的控制信道可以分为多个子集且每个子集可以与某传输方案相关联。

[0201] TTI中使用的传输方案可以通过DCI中的指示确定。

[0202] WTRU可以根据所有TTI中的第一传输方案监测控制信道，同时WTRU可以根据TTI中的子集中的第二传输方案监测控制信道。第一传输方案可以为标准传输方案，而第二传输方案可以为回退传输方案。WTRU可以监测第二传输方案的控制信道，如果以下中的一者或多者应用：WTRU没有针对某数量的连续TTI调度、WTRU发送对应于下行链路传输的某数量的连续否定ACK、或下行链路测量低于预定义阈值。

[0203] WTRU接收机可以在第一传输方案中使用窄波束，且WTRU可以在第二传输中使用宽波束。

[0204] WTRU接收机可以使用相关联的控制信道中指示的波束ID以接收第一传输方案的对应数据信道，且WTRU可以使用预定义波束接收第二传输方案的对应数据信道。第二传输方案的预定义接收机波束可以是用于相关联的控制信道的相同接收机波束。可替换地，波束的序列可以被预定义。

[0205] 以下实施方式可以包括回退和标准传输方案之间的切换(以半静态或动态方式)，且可以提出以下方面:DCI和UE监测行为、以及WTRU用于回退和标准传输方案之间的切换的行为。

[0206] 在一个或多个实施方式中，可以假定WTRU可以经由DL和UL数据的窄波束对连接至mB，以及假定mB可以使用用于DL控制信道传输的宽波束。因此，到宽波束的数据回退操作被描述，由此，由于WTRU的方向可以变化，用于数据传输的配对的窄波束可以变得不对准，且数据链路可以经历信噪比(SNR)的突然且显著的降低。如果WTRU方向上的变化超出某值，使用宽波束的DL控制信道传输仍然可以被WTRU接收。该场景可以触发mB动态地切换WTRU至使用与DL控制信道相同的宽波束的数据回退方案。数据回退方案可以允许WTRU使用当前传输模式维持连接，而mB可以执行传输模式的RRC重配置直到mB可以执行波束切换、或直到使用当前传输模式的操作SNR可以改善。

[0207] 以下实施方式可以提出发起mB使用数据回退的触发、DL数据回退方案如何用信号发送至WTRU、以及WTRU数据回退方案如何用信号发送至WTRU。

[0208] 在一个或多个实施方式中，描述了用信号发送到宽波束的DL数据回退，由此mB可以使用与用于DL回退数据的传输的控制信道相同的宽波束。以下参数中的一者或多者可以应用。WTRU可能需要将其用于数据的接收波束切换为用于接收控制信道的波束。如果控制和回退数据在同一TTI中被调度，可以在TTI的控制和数据区域之间需要保护时间，如图10所示。回退数据可以针对随后的TTI被调度。携带回退数据的TTI的偏置可以在DCI中用信号发送、可以被预定义、或可以被半静态地配置。

[0209] 不同的DCI格式可以用于回退和标准传输。例如，DCI-A可以用于标准传输，而DCI-B可以用于回退传输。在上述实施方式中，回退DCI(DCI-B)的使用可以隐式地指示回退数据在与控制相同的宽波束上传送。在该情况下，回退DCI可以不包括BRS和波束ID。

[0210] 在另一实施方式中，回退DCI可以显式地指示数据回退波束。回退DCI可以包括以下信息片段中的至少一者:BRS、波束ID、以及DL数据指派的偏置(TTI中)。回退DCI还可以包括UL数据回退的优选的WTRU发射波束。

[0211] 在另一实施方式中，数据回退波束可以在相关联的控制信道的接收期间被隐式确定。例如，WTRU可以执行与一个或多个BRS候选者相关联的控制信道的盲解码。WTRU可以确定相关联的控制信道解码的一个BRS。基于所确定的相关联的控制信道的BRS，WTRU可以确定数据回退波束。在另一示例中，WTRU可以执行一个或多个控制信道候选者相关联的控制信道的盲解码。WTRU可以根据控制信道候选者确定控制回退波束。基于所确定的控制回退波束，WTRU可以确定数据回退波束。

[0212] WTRU可以监测每个TTI中的第一DCI格式(例如，DCI-A)和第二DCI格式(例如，DCI-B)。可替换地，WTRU可以仅在配置的TTI中监测DCI-B。DCI-A对DCI-B的使用可以隐式地指示用于相关联的数据信道接收的不同定时规则。在一个示例中，关联于DCI-A的数据信道可以在TTI n+k1中针对TTI n中用信号发送的DCI-A传送，而与DCI-B相关联的回退数据信道可以在TTI n+k2中针对TTI n中用信号发送的DCI-B传送。偏置值k1和k2可以显式地被包括在DCI中，或回退数据的偏置k2可以被隐式地从回退DCI-B类型得出。

[0213] 一旦在TTI#n中的控制宽波束上检测到回退DCI-B，WTRU可以配置其接收波束用于TTI#n+k2中的DL数据，其中k2可以在DCI-B中显式地用信号发送或隐式地从回退DCI-B类型

得出。这可以使用适当的BRS完成，其可以为与用于宽波束控制相同的BRS，或基于可以在DCI-B中用信号发送的波束ID确定。

[0214] 可替换地，WTRU可以使用具有与用于数据回退接收的DL波束相同的方向的UL波束传送UL应答-否定应答(A/N)反馈。用于ULA/N反馈的传输的定时可以基于回退数据传输的TTI索引(n+k2)隐式地确定。例如，TTI#n+k2上对应于DL回退数据的UL A/N可以在TTI#n+k2+m中传送。在TTI#n+k2+m期间，mB可以使用具有与TTI#n+k2期间用于DL数据回退传输的DL Tx波束相同的方向的UL Rx波束监测WTRU UL A/N反馈。

[0215] 在一实施方式中，mB可以指示UL数据传输的回退。UL数据传输的回退可以具有以下参数中的至少一者。第一，预定义宽波束可以用于上行链路传输。预定义宽波束可以基于用于UL控制的波束。预定义宽波束可以为波束索引。第二，可以与最近的窄波束相关联的较宽波束可以被使用。例如，较宽波束可以由可以用于标准UL数据传输的一个或多个窄波束组成，且如果回退UL传输被触发或指示，较宽波束可以用于UL回退数据传输。第三，UL数据传输的重复可以被使用。第四，UL数据传输可以处于较窄带宽内。第五，较高传输功率可以被使用。

[0216] 在一实施方式中，回退UL数据传输的指示可以在DCI中被传送。例如，DCI中的保留比特(其可以用于上行链路授权)可以用于指示回退UL数据传输。在另一示例中，回退DCI可以被使用且WTRU可以监测回退DCI和用于标准UL数据传输的标准DCI(例如，标准DCI)。以下参数中的一者或多者可以应用。

[0217] 回退DCI可以在其中WTRU可以监测标准DCI的资源的子集中监测。例如，如果WTRU在每个TTI中监测到标准DCI，WTRU可以在TTI的子集中监测回退DCI。WTRU可以在TTI中监测标准DCI和回退DCI两者，其可以是为回退DCI确定的TTI的子集。

[0218] 回退DCI和标准DCI可以在TTI的互斥(disjoint)集合中被监测。例如，第一TTI集合可以用于标准DCI，而第二TTI集合可以用于回退DCI，且在第一集合和第二集合之间可以没有重叠。第一TTI集合可以大于第二TTI集合。用于相关联的UL数据传输的传输方案可以针对第一TTI集合和第二TTI集合不同。

[0219] 可以在多个TTI内接收回退DCI，而可以在单个TTI内接收标准DCI。例如，回退DCI可以利用多个(例如，连续的)TTI重复被传送，而标准DCI可以在一TTI内被传送。

[0220] 当回退DCI重复被传送时，以下参数中的一者或多者可以应用。针对每次重复可以使用不同的发射波束(例如，波束ID)。例如，如果重复的次数(即，TTI的数量)为N，则发射波束可以在每次重复中变化。因此，N个发射波束可以用于单个回退DCI传输。如果发射机处的发射波束的总数为M，而M小于N，则M个发射波束可以与N次重复循环使用。因此，M个发射波束可以用于具有N次重复的单个回退DCI传输。如果针对每次重复可以使用不同的发射波束(例如，波束ID)，对应的接收机波束可以在接收机处被使用。

[0221] 这里描述的实施方式可以用于被用于标准和回退下行链路数据传输的DCI，但上行链路传输波束可以被下行链路接收机波束替代而仍与实施方式保持一致。

[0222] 在一个或多个实施方式中，当在动态切换传输模式下操作时，上述描述的双TB传输方案(例如，见图12)可以作为回退传输使用。因此，使用基于双TB的回退Tx方案的操作被提供。如这里使用的，传输块和码字可以交换使用。

[0223] 当mB检测到特定的WTRU需要数据回退，其可以将下一个传输块(MAC PDU)的传输

划分为两个物理层码字，其可以在单个空间层上传送，在TTI内以TDM方式。第一码字可以使用与控制信道相同的宽波束，而第二码字可以使用窄波束，具有由mB在DCI中用信号发送的波束索引或波束ID(例如，参见图12)。

[0224] 在一实施方式中，第一码字可以使用鲁棒编码调制方案，且第一码字中携带的数据可以为第二码字中的数据的子集(正传送的当前MAC PDU)。WTRU可以使用在第一码字中被正确解码的数据来解码第二码字。

[0225] 现参照图13，图13示出了使用双TB传输方案用于数据回退的图示。在根据图13的实施方式中，将被传送的MAC PDU 1301的大小可以超过最大Turbo编码器块大小且具有M个码块1302的码块分段(segmentation)可以被使用。在该场景下，在第一传输中，第一码字传送的数据可以为第二码字中携带的MAC PDU的完整码块，如图13所示。使用该方案回退数据的下一个(例如，第二)传输可以在第一码字中传送当前MAC PDU的下一个码块，且可以在第二码字中重传完整MAC PDU。该传输方案可以继续(例如，针对M个传输)直到WTRU正确解码MAC PDU且mB接收到当前MAC PDU传输的ACK。该方案的A/N信令将在下面更详细的描述。因此，宽数据Tx波束B1可以用于传送传输的TB1(即，第一码字)，且窄数据Tx波束B1x或B1y可以用于传送TB2(即，第二码字)。

[0226] 现参照图14，图14示出了使用双TB传输方案用于数据回退的另一示例的图示。在根据图14的实施方式中，如果MAC PDU的大小没有超过最大Turbo编码器块大小，MAC PDU 1401可以被划分为M个子块1402。第一码字可以用于独立地编码的子块的顺序传输，而第二码字可以用于整个MAC PDU的传输(和重传)，如图14所示。例如，对于回退数据的第一传输，码字#1可以传送MAC PDU的子块#1，而码字#2可以传送整个MAC PDU。对于回退数据的第一重传(例如，第二传输)，码字#1可以携带子块#2，而码字#2可以携带完整MAC PDU。该过程可以继续下一个传输(例如，第三传输)直到WTRUACK码字#2。因此，宽数据Tx波束B1可以用于传送传输的TB1(即，第一码字)，而窄数据Tx波束B1x或B1y可以用于传送TB2(即，第二码字)。

[0227] 用于双TB传输的DL指派可以被提供，由此双TB传输可以作为标准传输方案使用或作为回退方案使用。双TB传输方案的DCI可以包括默认信息：每个码字的资源指派信息(例如，资源块分配)、HARQ过程号、传输块信息(调制和编码方案(MCS)、冗余版本(RV)、新数据指示符(NDI)等等)、天线配置(根据需要)、DAI、功率控制指示符和根据需要的其他标志。此外，DCI可以包括每个TB的波束ID或波束索引。在一个或多个实施方式中，第一码字的波束ID或波束索引可以隐式地被设置为用于控制信道传输的波束ID或波束索引，且因此其可以不包括在DCI中。

[0228] 由于MAC PDU的分段相比于标准方案针对回退方案可以不同，分段配置可以用信号发送至WTRU。分段的类型可以在DCI中指示，或可以包括在MAC报头中。对于分段的类型包括在DCI中的情况，用于回退的双TB方案的DCI格式可以不同于用于标准传输的双TB方案的DCI格式。

[0229] 在一个示例中，对于数据回退传输，DCI可以包括以下内容：指示单个MAC PDU使用2CW方案被传送的字段、指示MAC PDU被划分用于映射到码字#1的子块(或码块)的数量M的字段(例如，参见图13和图14)、以及在当前TTI中传送的子块(或码块)的索引(处于范围1至M内)。M的最大值可以被预定义。对M的最大值的选择可以在将利用回退方案传送的最大传

输块大小和由于子块或码块划分用于码字#1的传输引起的MAC PDU可以被传送的TTI的最大数之间权衡。

[0230] 双TB传输方案可以在所有TTI中使用，或可以在配置的TTI中使用。当在所有TTI中使用该方案时，WTRU可能需要在所有TTI中监测标准DCI和回退DCI。当在配置的TTI中使用该方案时，WTRU可以在配置的TTI期间监测标准DCI和回退DCI，且可以仅针对其余TTI监测标准DCI。

[0231] 在一个或多个实施方式中，HARQ重传可以在使用双TB方案时使用。例如，当双TB方案用于回退数据时，mB可以在第一码字中传送原始的MAC PDU的连续的码块(或子块)(如图13和图14中所示)。WTRU可以仅针对第二码字传送UL A/N信号。MB可以顺序地在码字#1上传送当前MAC PDU的码块(或子块)索引1,2,...M以及在码字#2上传送完整MAC PDU。这可以被完成直到WTRU正确解码码字#2上的MAC PDU。由于HARQ过程延时，以及取决于如何调度DL回退数据传输，在接收码块(或子块)之后在WTRU已经ACK MAC PDU之后可以发生mB传送码块(或子块)k+1。在该情况下，WTRU可以丢弃针对当前MAC PDU的所有随后接收的缓冲。

[0232] 在另一实施方式中，当双TB方案用于标准数据传输时，WTRU可以针对每个码字传送UL A/N信号。在该情况下，如果WTRU正确解码码字#1，但没有正确解码码字#2，WTRU可以针对码字#1发送ACK，而针对码字#2发送NACK。当mB接收到针对码字#1的ACK和针对码字#2的NACK，对于到WTRU的下一个传输，mB可以在码字#1中传送序列的下一个码块(或子块)，而在码字#2中重传整个MAC PDU。

[0233] 控制信道回退操作被描述，由此回退TTI可以为子帧内预定义的TTI，其可以由mB用来在多个宽波束上传送控制信道(即，执行宽波束扫描)至可能需要控制回退的WTRU。例如，对于WTRU可能改变其方向的情况，或当活动波束对的阻塞可能发生时，mB可以确定需要使用回退传输方案用于特定WTRU的数据信道和控制信道。在该情况下，在回退TTI期间，mB可以在若干空间波束上重复控制信道的传输，以使得WTRU正确接收一个或多个波束中的控制信道。该一个或多个波束可以不同于活动波束对的原始的活动波束。mB可以使用回退DCI(例如，DCI-B)在回退TTI期间传送回退控制信道。

[0234] 为了有效地使用频谱资源，回退TTI可以在不使用回退方案时用于常规传输。因此，mB可以仅在mB确定其需要的情况下使用回退方案。在该情况下，mB可以使用标准DCI(例如，DCI-A)用于控制信道传输。在回退TTI期间，WTRU可以监测标准DCI(例如，DCI-A)和回退DCI(例如，DCI-B)。

[0235] 在一个或多个实施方式中，当mB确定需要控制回退用于WTRU时，其可以针对其重传至WTRU的所有控制波束使用相同参考信号(BRS)。在该情况下，WTRU可能需要了解控制信道的重复次数以及可以指派给回退TTI的时间和频率资源的数量。因此，WTRU可以使用与用于标准传输方案相同的参考信号(BRS)监测回退TTI。

[0236] 在另一实施方式中，mB可以针对每个波束使用不同的BRS，其可以使得WTRU执行波束测量。在该情况下，回退TTI内mB Tx波束ID(或波束索引、或BRS)到时间-频率资源的映射可能需要在WTRU处被了解。该映射可以为小区特定的(在这种情况下，其可以在广播上用信号发送)、或WTRU特定的，其可以经由RRC信令配置。

[0237] 根据一个或多个实施方式提供了回退DCI的Tx波束到资源(TTI/OFDM符号)的映射。如在前指出的，实现控制信道回退操作的第一元素可以为回退TTI的规定(provision)。

回退TTI可以为小区特定的或WTRU特定的。

[0238] 除了规定回退TTI，WTRU可能需要能够在回退TTI内找到并解码回退控制信道。因此，mB发射波束和用于回退控制信道的资源之间的映射可能需要被定义。该映射可以为小区特定的或WTRU特定的且可以经由广播信号或RRC信令用信号发送至WTRU。该信令可以包括有关mB支持的Tx宽波束的数量、每子帧的回退TTI的数量、回退TTI中控制区域的长度的信息。

[0239] 在一个或多个映射实施方式中，mB Tx宽波束的数量由Nwb表示，TTI内控制区域的大小(在OFDM符号中)由Lc表示，以及每子帧的回退TTI的数量由Nf表示。该映射可以是如下的静态的、以及预定义的。

[0240] 子帧方向图周期T可以被确定为mB宽波束的数量(Nwb)和可以用于回退控制信令的每子帧的OFDM符号的数量(L_cN_f)之间的比。

[0241] 子帧内的回退TTI(t_f)的索引可以是固定的(预定义的)，或其可以是WTRU特定的。如果回退TTI的索引是WTRU特定的，在一个示例中，索引可以被设置为：$t_f = mod\left(\frac{US_{ID}}{N_f}\right)$。如果每子帧多于一个回退TTI被指派给WTRU，第一回退TTI的索引可以如上指示的被计算。子帧中随后的回退TTI的索引可以相对于第一回退TTI处于固定的偏置(预定义的或用信号发送的)。

[0242] mB Tx宽波束b，($0 \leqslant b \leqslant N_{wb}-1$)、子帧k，($0 \leqslant k \leqslant T-1$)内的回退TTI索引n，($0 \leqslant n \leqslant N_{f-1}$)、以及OFDM符号索引(1)之间的映射可以被表示为：$b = k \cdot N_f \cdot L_c + n \cdot L_c + 1$。

[0243] 在该示例中，mB会在子帧k中的宽波束索引b、在子帧k内的回退TTI索引n、以及在回退TTI内的OFDM索引1上传送回退DCI。图15示出了回退DCI的Tx波束到单个RF链mB的资源的映射的图示。根据该映射，Nwb＝6、Nf＝1以及Lc＝3，并且回退TTI期间的WTRU和mB行为根据该映射被提供。

[0244] 具体地，图15示出了回退DCI和回退数据之间的联接和回退TTI的示例的图示，其中mB具有一个RF链。具体地，使用回退TTI的控制信道回退传输方案被示出，由此回退TTI中的DL控制信道可以以TDM方式针对一个或多个波束标识重复。WTRU可以监测和/或尝试解码控制信道中的一个或多个。此外，WTRU可以使用一个Rx波束或通过用于监测/解码控制信道的预定义或配置的波束索引的集合扫描其Rx波束。

[0245] 在mB配置为回退的TTI期间，mB可以使用回退DCI(DCI-B)为可能需要控制回退的WTRU扫描宽波束控制信道。在为回退配置的TTI期间，WTRU可以监测常规DCI(DCI-A)和回退DCI(DCI-B)。在不是为回退配置的TTI(即，非回退TTI)期间，WTRU可以监测常规DCI(DCI-A)。在非回退TTI期间，WTRU可以不监测回退DCI(DCI-B)。

[0246] 回退DCI(DCI-B)可以指向用于回退数据的DL资源指派(时间、频率和波束)。mB可以使用较小的TB(即，较小的TB大小)调度在多个宽波束(例如，图15中的B1、B2、B3)上重复的回退数据。

[0247] 在一个示例中，图15中示出了回退控制(DCI-B)和回退数据之间的关联。回退数据可以在与用于用信号发送回退控制(DCI-B)的宽波束相同的宽波束上被指派。在该情况下，除了DCI中携带的常规信息，DCI-B还可以相对于当前TTI用信号发送携带回退数据的TTI的偏置(TTI中)(偏置还可以被设置为0)。可替换地，DCI-B可以用信号发送波束ID或波束索

引，以及相应地携带回退数据的波束的BRS。

[0248] 现参照图16，图16示出了回退DCI和回退数据之间的联接和回退TTI的示例的图示，其中mB支持多个RF链。由于mB可以支持多个Tx RF链，mB可以在TTI的控制区域或数据区域或两者期间同时传送多个波束。例如，在图16中，mB可以在回退TTI的第一时间资源期间在波束B1和B3上同时传送控制信道，之后在回退TTI的第二时间资源期间在波束B2和B3上传送控制信道，以此类推。时间频率资源可以以SDM方式跨不同波束使用。对于该示例，mB可以在适当的时间频率资源插入波束特定的参考信号(BRS)，以实现WTRU正确接收。

[0249] 上行链路A/N反馈可以由使用UL Tx宽波束接收回退DCI-B的WTRU用信号发送，UL Tx宽波束与其上接收回退DCI-B的DL Rx波束匹配(作为一示例，使用相同操纵向量)。

[0250] WTRU可以传送对应于WTRU解码的回退DCI-B的回退数据的UL A/N反馈。例如，在图15中，如果UE成功解码回退TTI中波束B2和B3上传送的DCI-B，但其没有解码波束B1上传送的DCI-B，其可以在TTI4中Tx波束B2上传送对应于回退数据的UL A/N，以及可以在TTI5中Tx波束B3上传送对应于回退数据的UL A/N。

[0251] ULA/N反馈的定时可以通过WTRU根据系统操作所处的双工模式得到。例如，如果系统在TDD模式下操作(包括动态或增强TDD操作)，TTI4中Tx波束B2上接收的数据的UL A/N反馈可以在满足HARQ定时要求的UL传输机会中传送。mB可以使用WTRU传送的ACK的定时，以确定回退控制和数据的成功接收的DL Tx波束ID。对应于该TTI，以及为了监测来自WTRU的UL A/N传输，mB可以配置UL Rx波束以匹配DL Tx波束B2。

[0252] mB可以在配置的回退TTI期间继续传送回退控制(DCI-B)，直到其接收到当前传输块的肯定ACK，或回退定时器期满。

[0253] 如果WTRU正确解码回退DCI-B和不同于当前活动波束的波束上其相关联的回退数据，mB可以发出针对该不同的波束的测量请求，或WTRU可以发送该(优选的)不同的波束的测量报告。如果测量报告中的测量(例如，信号质量或强度)高于阈值，mB可以向WTRU发出波束切换命令，同时维持相同的传输模式。在另一解决方案中，如果WTRU正确解码用于重传的回退波束中的仅一个回退波束上的回退数据，mB可以直接向WTRU发出针对ACK的波束的波束切换命令，并维持相同的传输模式。

[0254] PDSCH区域中使用宽波束扫描的回退DCI可以在一个或多个实施方式中被提供。例如，图17示出了映射到数据区域的回退DCI以及到回退数据的联接的图示，其中，mB支持一个或多个RF链。因此，回退TTI仍可以如上所述被定义以及被指派，但在回退TTI内，回退DCI(DCI-B)可以映射到数据区域。该方法可以用于要求控制信道拥塞减轻的情况。为了使得WTRU解码回退DCI(DCI-B)，传送的波束和特定的时间频率资源之间的映射可以需要被WTRU获知。该映射可以为小区特定的或WTRU特定的，且可以经由广播信令(MIB或SIB)或经由RRC信令用信号发送至WTRU。

[0255] 在图17所示的示例中，数据区域的末端(以及可以用于回退控制信道的区域的开始)可以经由信令显式地指示、向WTRU隐式地指示、或可以被预定义。对于单个Tx RF链mB，mB可以以TDM方式根据波束与资源映射在多个波束上扫描回退DCI(DCI-B)。在该情况下，mB可以将波束特定的参考信号(BRS)应用于用于每个波束的时间频率资源。在图17的回退TTI(TTI2)中，回退DCI-B可以在TTI的数据区域期间在波束B2上传送。特定于波束B2的BRS可能需要被插入到用于具有波束B2的DCI-B传输的时间频率资源中。此外，特定于波束B3的BRS

可能需要被插入到用于具有波束B3的DCI-B传输的时间频率资源中。

[0256] mB可以在该数据区域中传送回退DCI，如果其确定需要这么做。如果没有WTRU需要回退传输，mB可以重新使用时间频率资源以调度常规数据。可以在回退TTI期间监测回退DCI的WTRU仍然可以尝试盲解码回退控制信道，但可能不能成功检测回退控制信道。

[0257] 现参考图18，图18示出了使用窄波束传输映射到数据区域的回退DCI的图示。因此，回退DCI可以在TTI的数据区域中在指派的时间频率资源内在窄波段中传送。这可以允许mB使用其余的一个或多个频率资源用于到标准传输模式下操作的WTRU的数据传输。回退TTI&TTI内的时间资源与用于回退DCI传输的mB DL波束之间的映射可以以与上述类似的方式完成。

[0258] 图19示出了根据一个或多个实施方式利用例如如图12中所示的双TB传输方案的流程图。尽管图12可以用作双TB传输方案的示例，但图19中所示的过程1900能够应用于任意双TB传输方案。

[0259] 由WTRU在高频带(例如，6GHz以上)中操作时实现的过程1900包括在时间传输间隔(TTI)中接收多个信号(操作1905、1910和1920)。具体地，多个信号的接收包括使用与第一波束标识符(ID)相关联的第一波束接收至少一个控制信号(操作1905)、使用与第一波束ID相关联的第一波束接收第一数据信号(操作1910)、以及在第一数据信号之后使用与不同于第一波束ID的第二波束ID相关联的第二波束接收第二数据信号(操作1920)。一个或多个控制信号中的至少一个控制信号指示第二波束ID。过程1900还包括基于第二波束ID将WTRU的接收波束从第一波束切换为第二波束以接收第二数据信号(操作1915)。

[0260] 根据另一实施方式，WTRU实现的方法包括在时间传输间隔(TTI)中接收至少一个控制信号、第一传输块和第二传输块。使用第一波束接收至少一个控制信号和第一传输块，以及使用具有比第一波束的波束宽度更窄的波束宽度的第二波束接收第二传输块。此外，第一传输块和第二传输块使用时分复用被复用，由此第二传输块在第一传输块之后被接收。该方法还包括基于至少一个控制信号中的一个中接收的与第二波束相关联的波束信息，将WTRU的接收波束从第一波束切换为第二波束，以接收第二传输块。

[0261] 图20示出了根据一个或多个实施方式利用例如如图12中所示的双TB传输方案的流程图。尽管图12可以用作双TB传输方案的示例，但图20中所示的过程能够应用于任意双TB传输方案。

[0262] 由无线通信设备(例如，基站、eNB、mB等等)在高频带(例如，6GHz以上)中操作时实现的过程2000包括在时间传输间隔(TTI)中传送多个信号(操作2005、2010和2020)。具体地，多个信号的传送包括使用与第一波束标识符(ID)相关联的第一波束传送至少一个控制信号(操作2005)、使用与第一波束ID相关联的第一波束传送第一数据信号(操作2010)、以及在第一数据信号之后使用与不同于第一波束ID的第二波束ID相关联的第二波束传送第二数据信号(操作2020)。一个或多个控制信号中的至少一个控制信号指示第二波束ID。过程2000还包括基于第二波束ID将无线通信设备的发射波束从第一波束切换为第二波束以传送第二数据信号(操作2015)。

[0263] 根据另一实施方式，无线通信设备实现的方法包括在时间传输间隔(TTI)中传送至少一个控制信号、第一传输块和第二传输块。使用第一波束传送至少一个控制信号和第一传输块，以及使用具有比第一波束的波束宽度更窄的波束宽度的第二波束传送第二传输

块。此外，第一传输块和第二传输块使用时分复用被复用，由此第二传输块在第一传输块之后被传送。该方法还包括基于至少一个控制信号中的一个中传送的与第二波束相关联的波束信息，将无线通信的发射波束从第一波束切换为第二波束，以传送第二传输块。

[0264] 虽然上面以特定组合的方式描述了特征和元素，但是本领域技术人员应当理解每个特征或元素都可单独使用，或与其他特征和元素进行各种组合使用。此外，此处所述的方法可在结合至计算机可读存储介质中的计算机程序、软件或固件中实现，以由计算机或处理器执行。计算机可读介质的示例包括电子信号(通过有线或无线连接传送)和计算机可读存储媒介。计算机可读存储媒介的例子包括但不限于只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、寄存器、缓存存储器、半导体存储设备、例如内置磁盘和可移动磁盘的磁媒介、磁光媒介和光媒介(例如CD-ROM盘和数字多用途盘(DVD))。与软件相关联的处理器可被用于实施在WTRU、UE、终端、基站、RNC或任何主机中使用的射频收发信机。

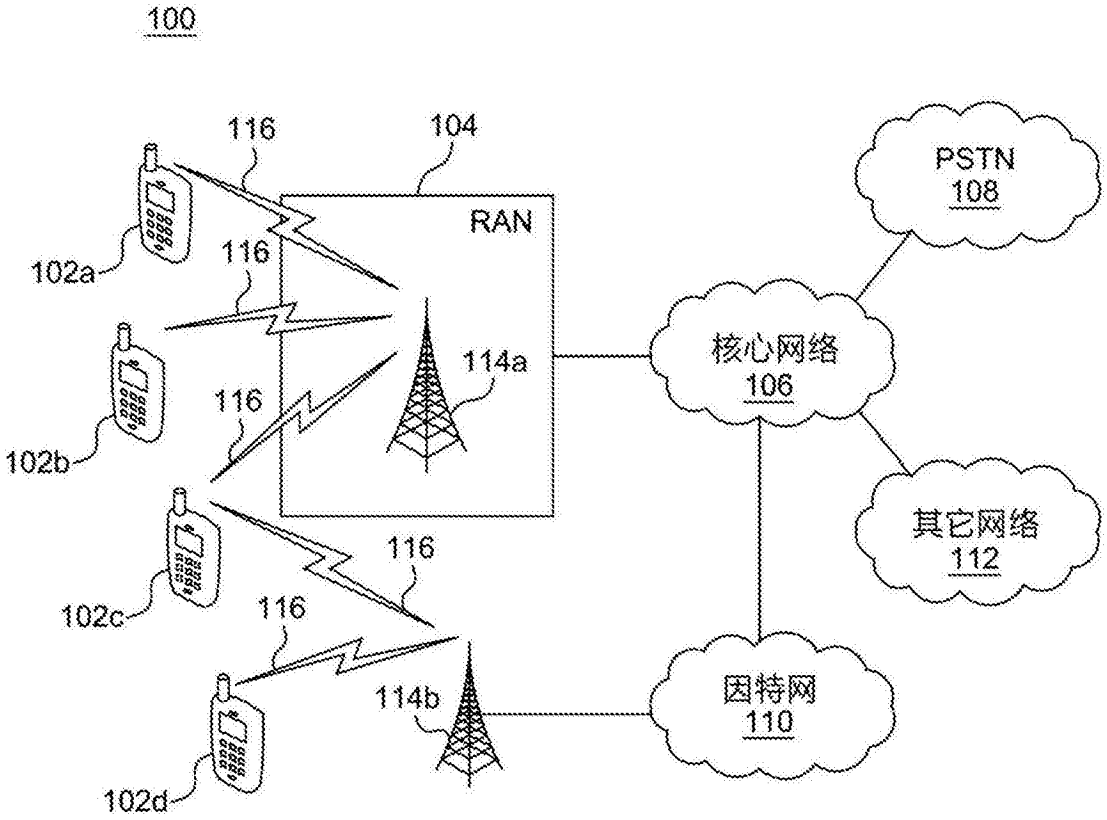

100
116
104
RAN
PSTN
108
102a
116
核心网络
106
114a
102b
116
其它网络
112
116
102c
116
114b
因特网
110
102d

图1A

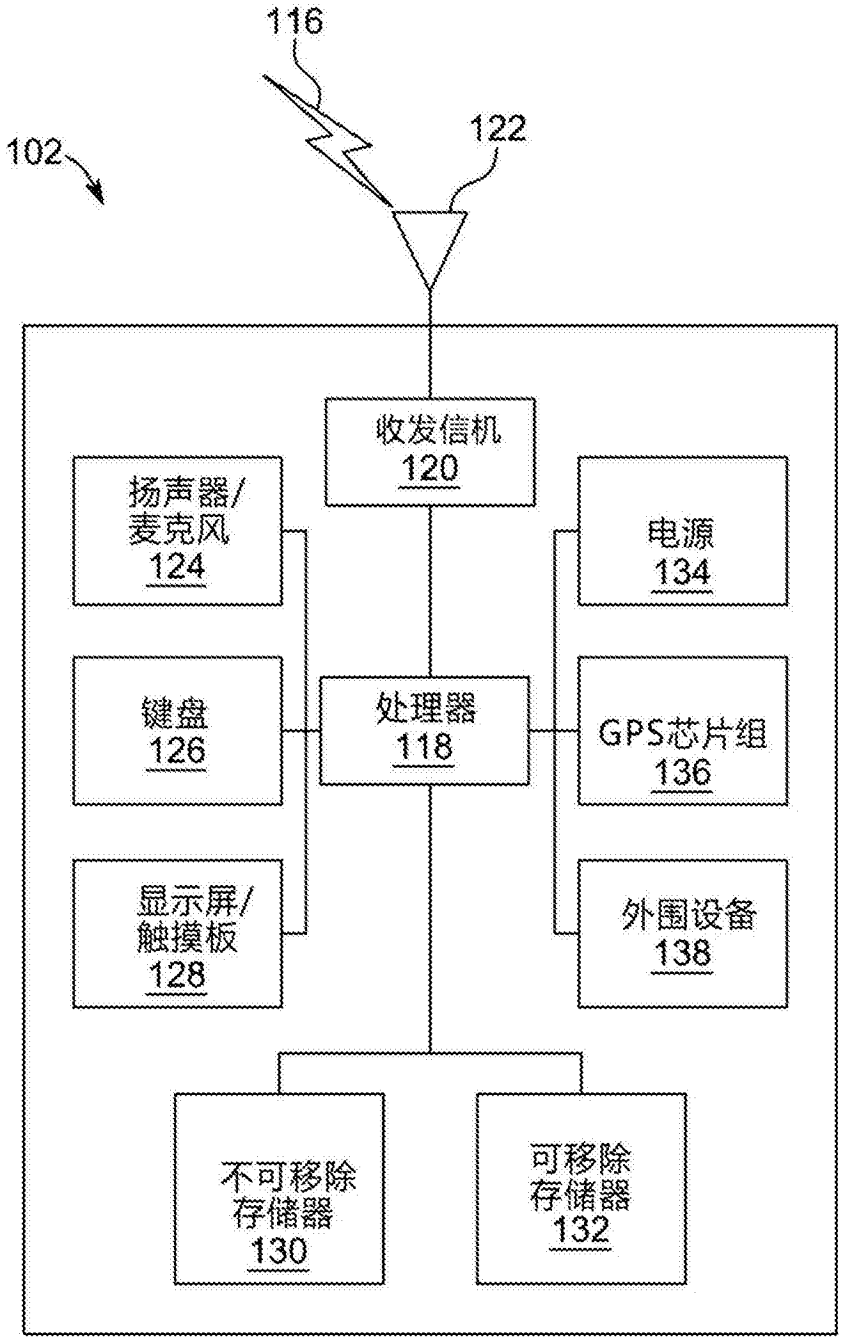

116
122
102
收发信机
120
扬声器/
麦克风
124
电源
134
键盘
126
处理器
118
GPS芯片组
136
显示屏/
触摸板
128
外围设备
138
不可移除
存储器
130
可移除
存储器
132

图1B

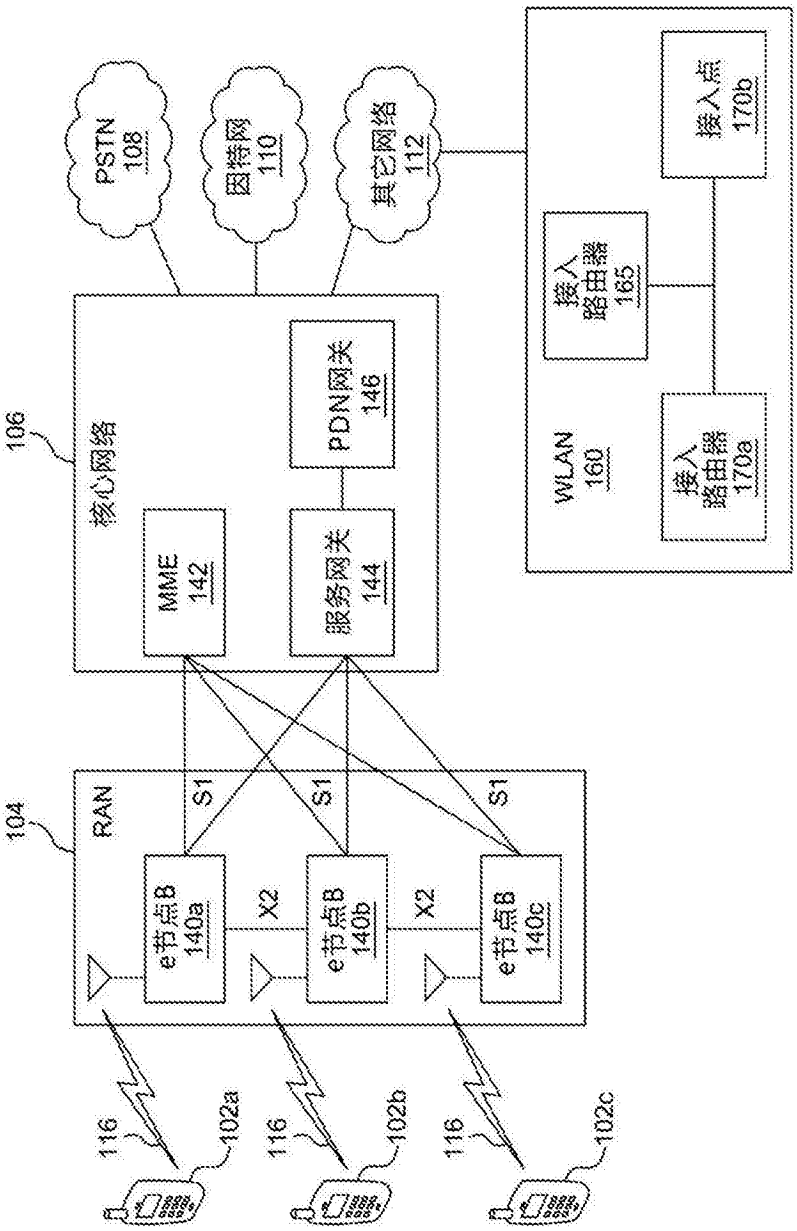

PSTN 108
因特网 110
其它网络 112
接入点 170b
接入路由器 165
WLAN 160
接入路由器 170a
106
核心网络
PDN网关 146
MME 142
服务网关 144
104
RAN
S1
S1
S1
e节点B 140a
e节点B 140b
e节点B 140c
X2
X2
116
116
116
102a
102b
102c

图1C

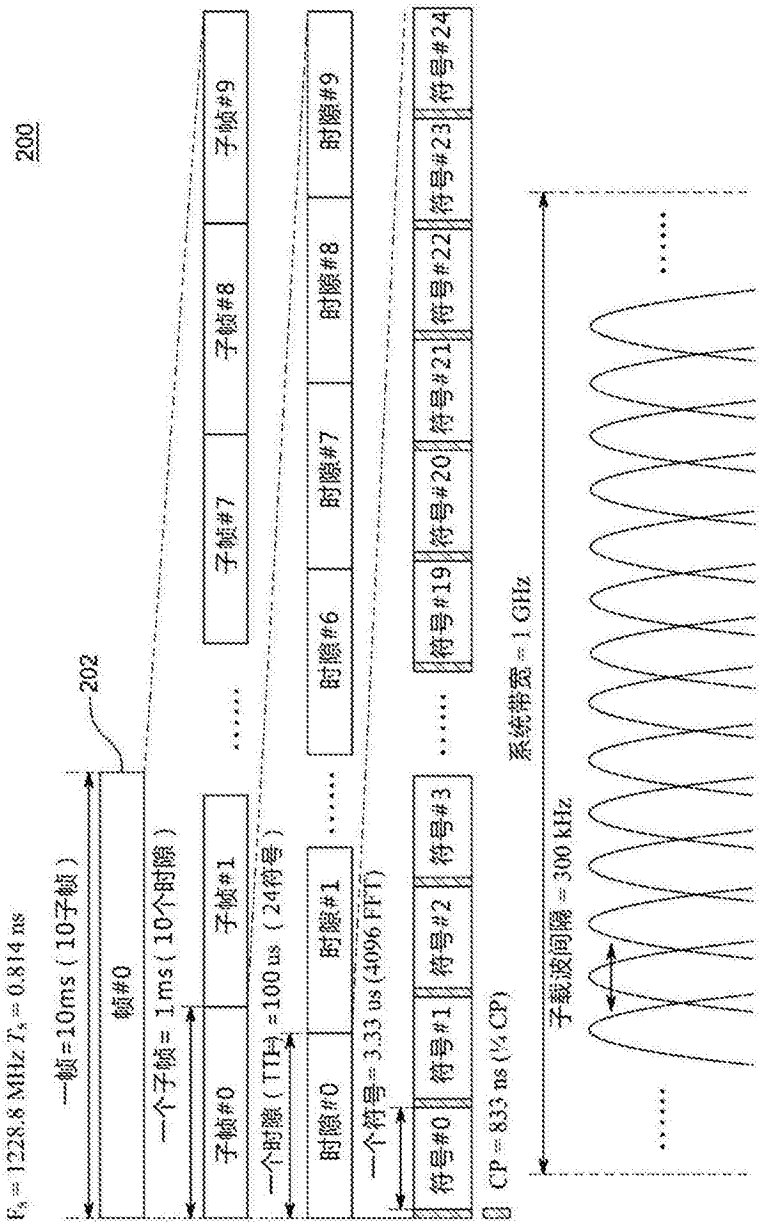

200
202
F_s = 1228.8 MHz T_s = 0.814 ns
一帧=10ms（10子帧）
一个子帧= 1ms（10个时隙）
一个时隙（TTI）=100 us（24符号）
一个符号= 3.33 us（4096 FFT）
帧#0
子帧#0
子帧#1
子帧#7
子帧#8
子帧#9
时隙#0
时隙#1
时隙#6
时隙#7
时隙#8
时隙#9
符号#0
符号#1
符号#2
符号#3
符号#19
符号#20
符号#21
符号#22
符号#23
符号#24
CP = 833 ns（¼ CP）
系统带宽 = 1 GHz
子载波间隔 = 300 kHz

图2

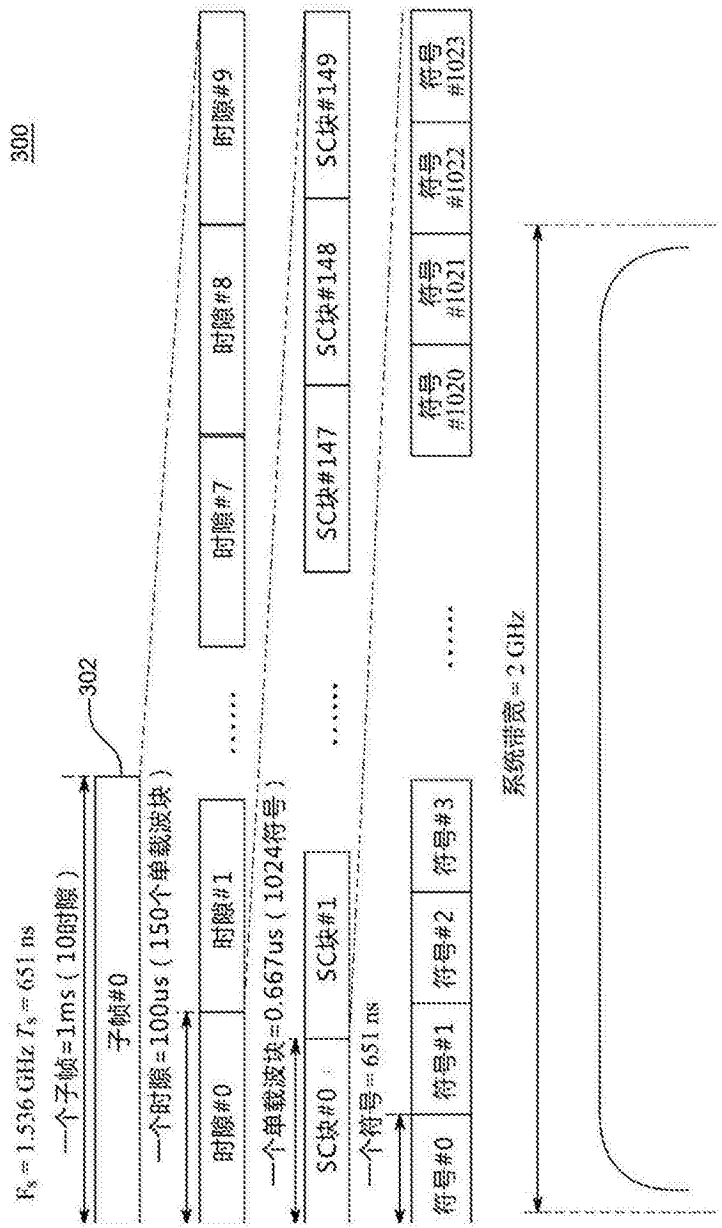

300
302
F_s = 1.536 GHz T_s = 651 ns
一个子帧=1ms（10时隙）
子帧#0
一个时隙=100us（150个单载波块）
时隙#0
时隙#1
时隙#7
时隙#8
时隙#9
一个单载波块=0.667us（1024符号）
SC块#0
SC块#1
SC块#147
SC块#148
SC块#149
一个符号=651 ns
符号#0
符号#1
符号#2
符号#3
符号#1020
符号#1021
符号#1022
符号#1023
系统带宽=2 GHz

图3

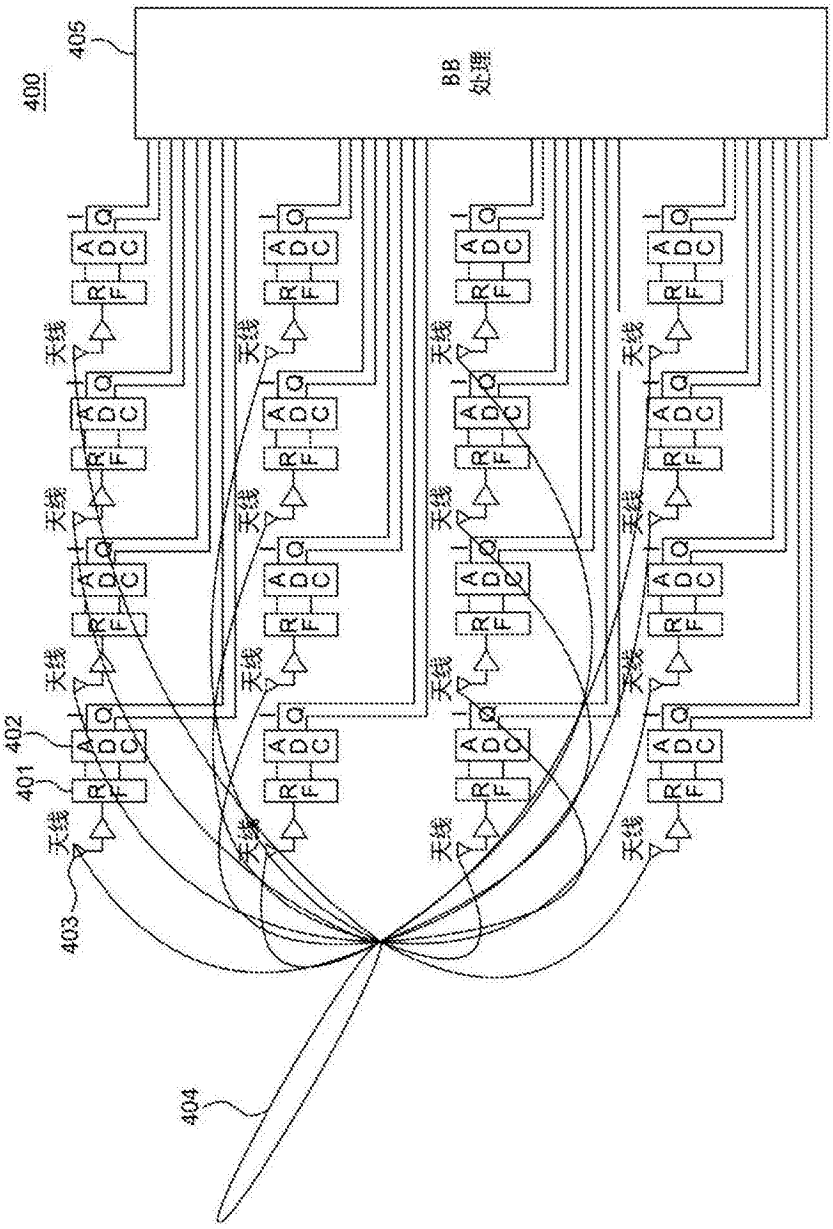


图4

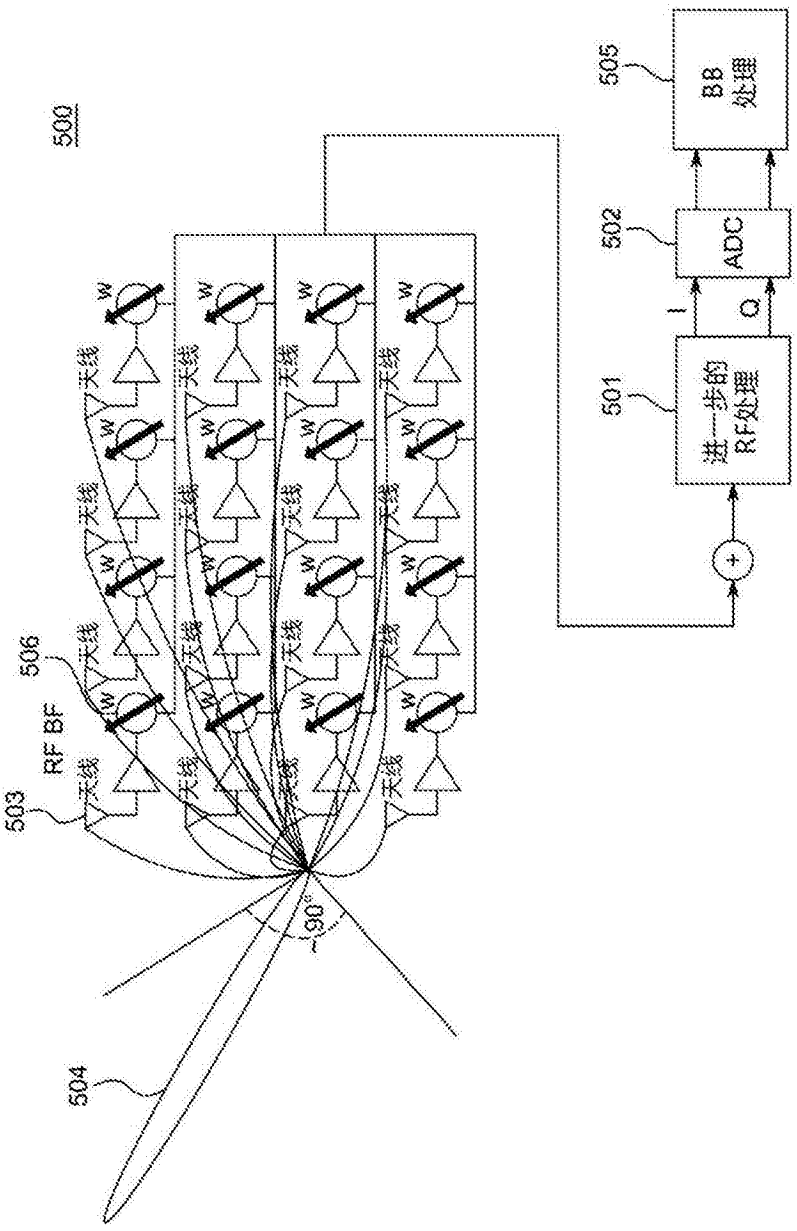


图5

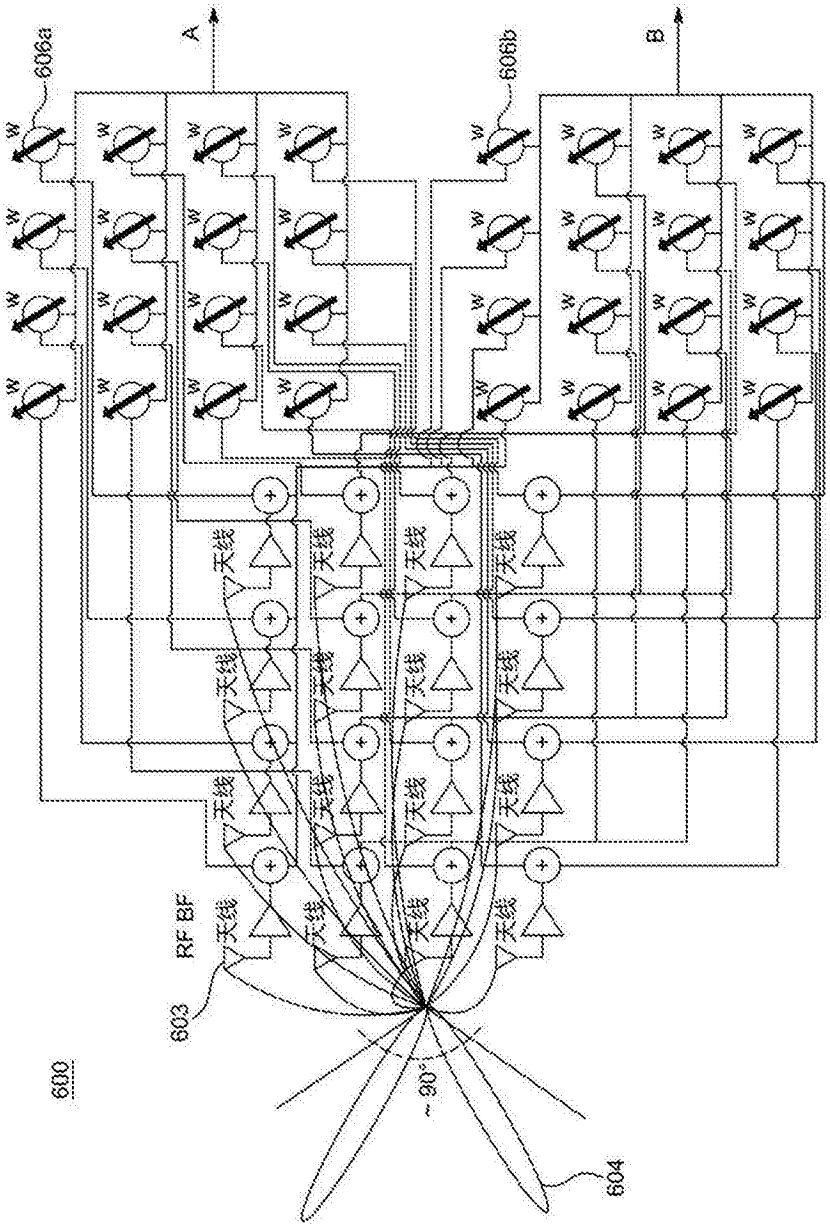


图6A

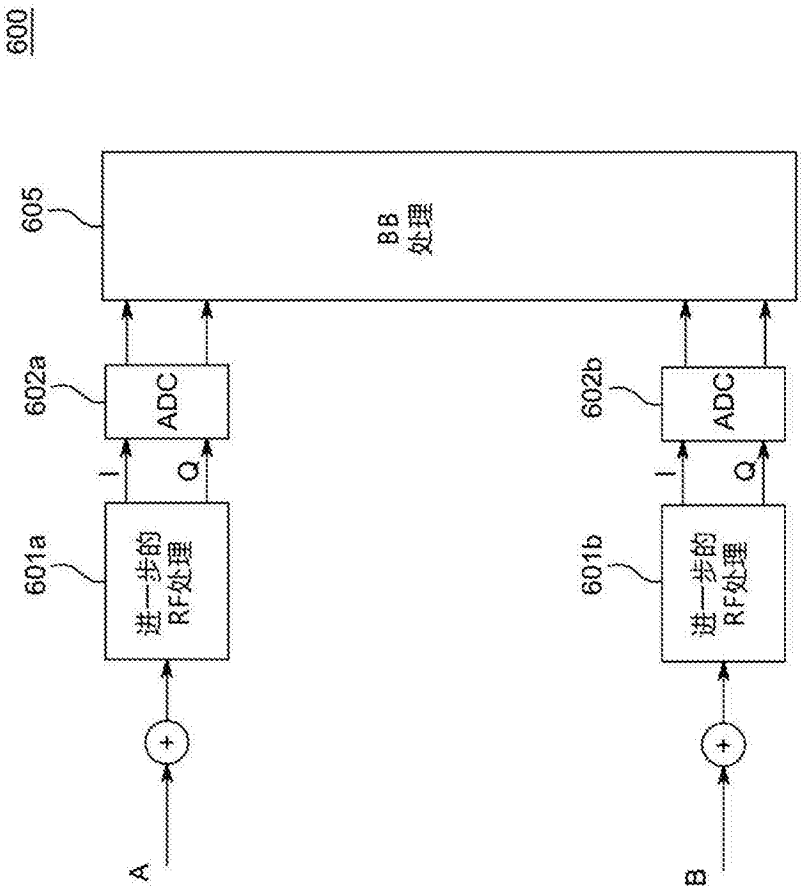

600
605
BB 处理
602a
ADC
602b
ADC
I
Q
I
Q
601a
进一步的 RF处理
601b
进一步的 RF处理
A
B

图6B

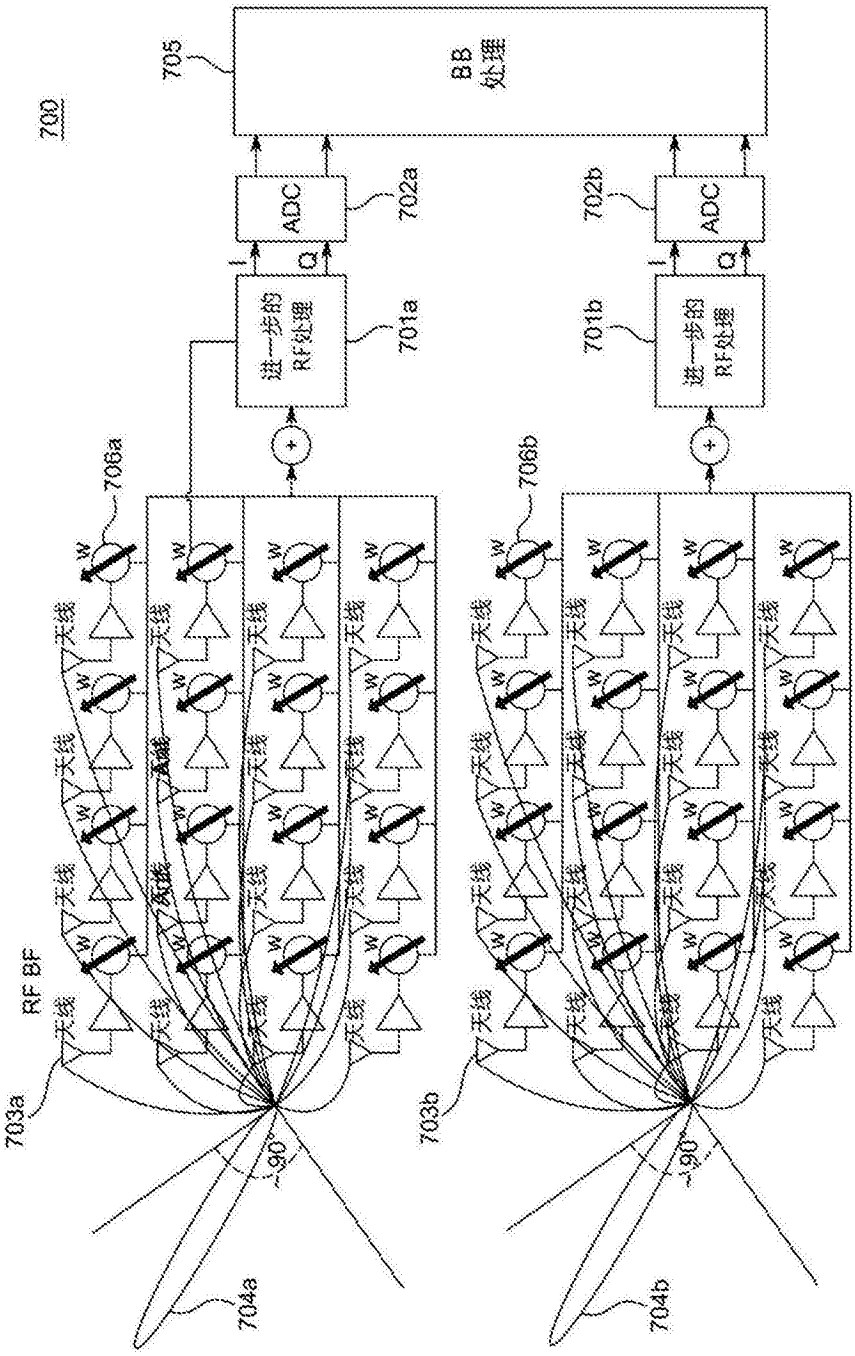

700
705
BB 处理
ADC
702a
702b
I
Q
进一步的 RF处理
701a
701b
706a
706b
天线
RF BF
703a
703b
~90°
704a
704b

图7

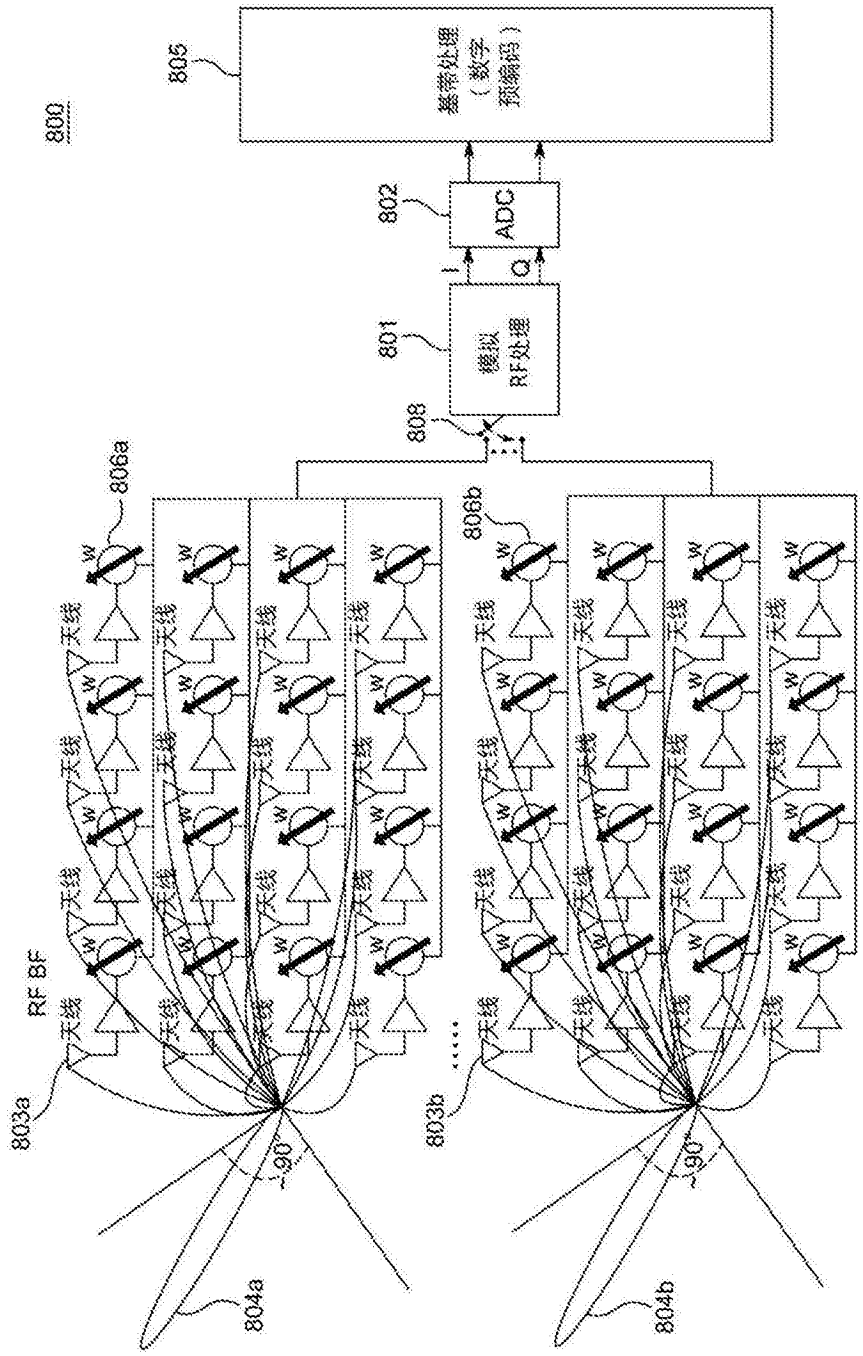

800
805
基带处理（数字预编码）
802
ADC
I
Q
801
模拟RF处理
808
806a
806b
天线
RF BF
803a
803b
90°
804a
804b

图8

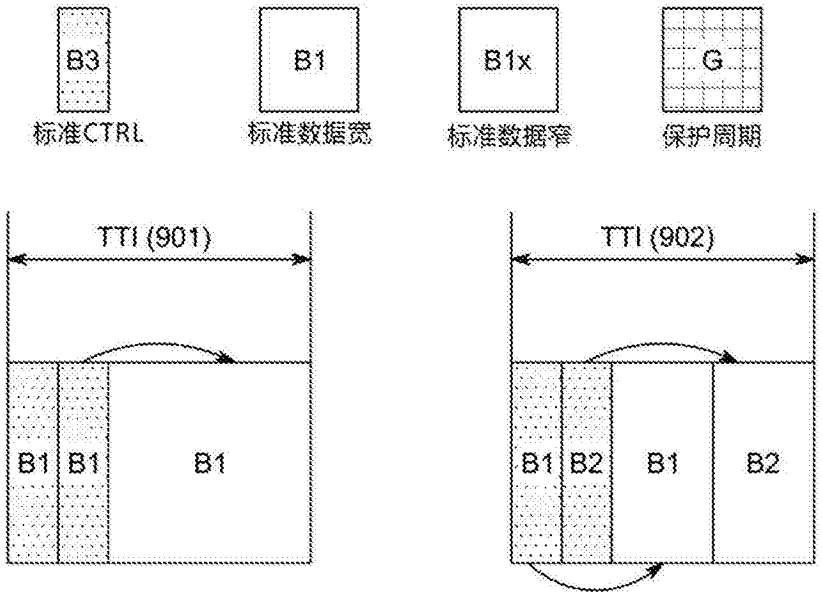

B3
标准CTRL
B1
标准数据宽
B1x
标准数据窄
G
保护周期
TTI (901)
B1
B1
B1
TTI (902)
B1
B2
B1
B2

图9

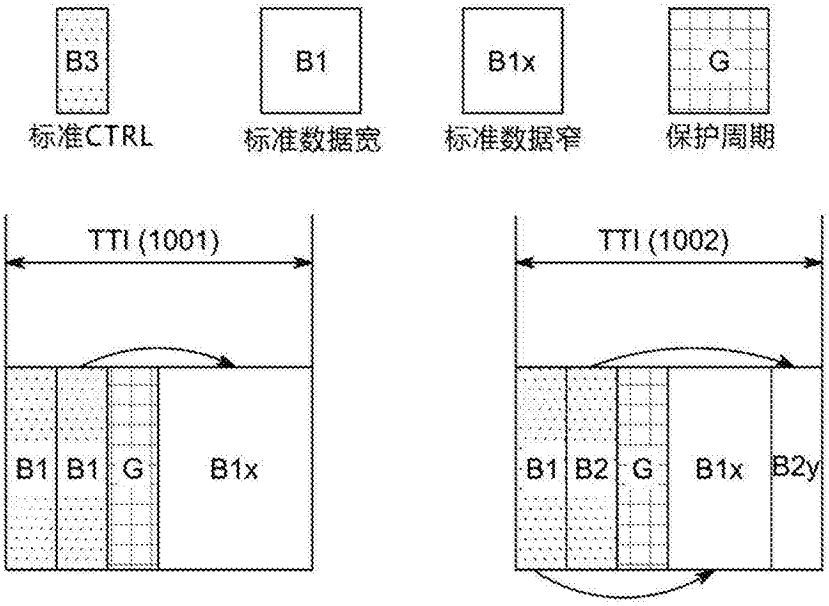

B3
标准CTRL
B1
标准数据宽
B1x
标准数据窄
G
保护周期
TTI (1001)
B1
B1
G
B1x
TTI (1002)
B1
B2
G
B1x
B2y

图10

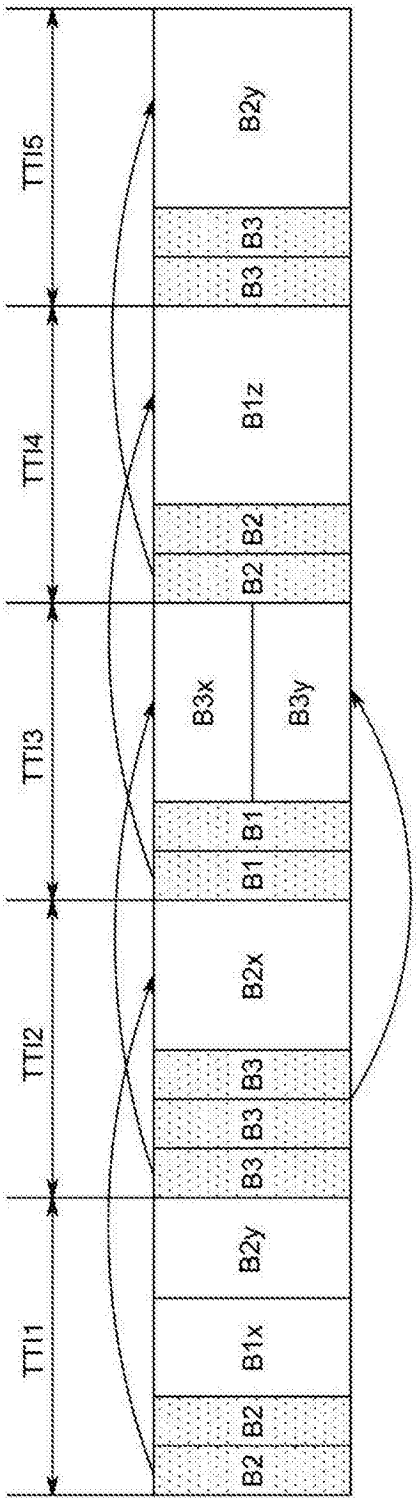

TTI5
TTI4
TTI3
TTI2
TTI1
B2y
B3
B3
B1z
B2
B2
B3x
B3y
B1
B1
B2x
B3
B3
B3
B2y
B1x
B2
B2

图11

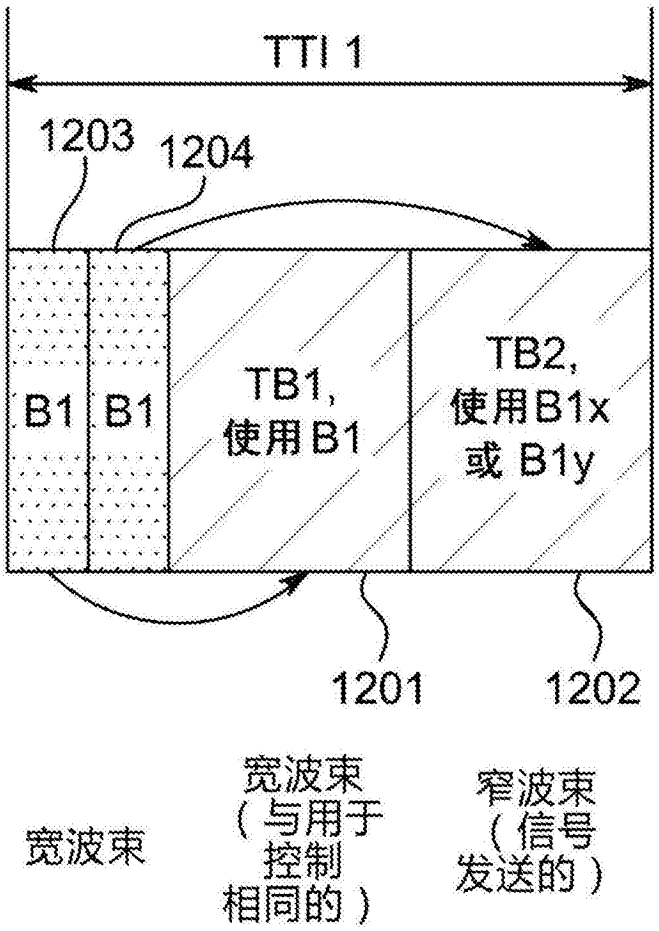

TTI 1
1203
1204
B1
B1
TB1,
使用B1
TB2,
使用B1x
或 B1y
1201
1202
宽波束
宽波束
（与用于
控制
相同的）
窄波束
（信号
发送的）

图12

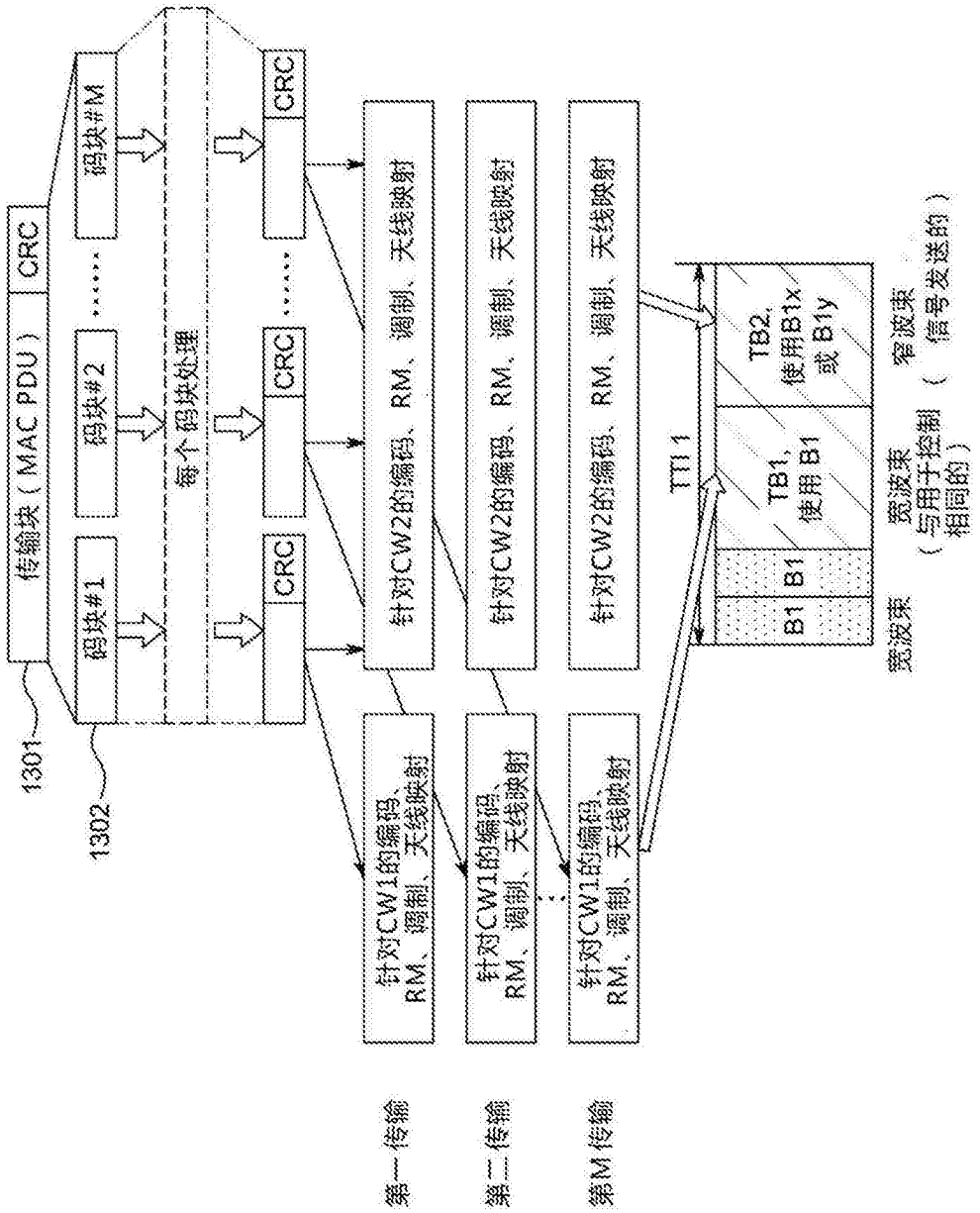

传输块（MAC PDU）
CRC
码块#1
码块#2
码块#M
每个码块处理
1301
1302
针对CW1的编码、RM、调制、天线映射
针对CW2的编码、RM、调制、天线映射
第一传输
第二传输
第M传输
TTI 1
TB1，使用 B1
TB2，使用B1x或B1y
B1
宽波束
宽波束（与用于控制信号发送的相同的）
窄波束

图13

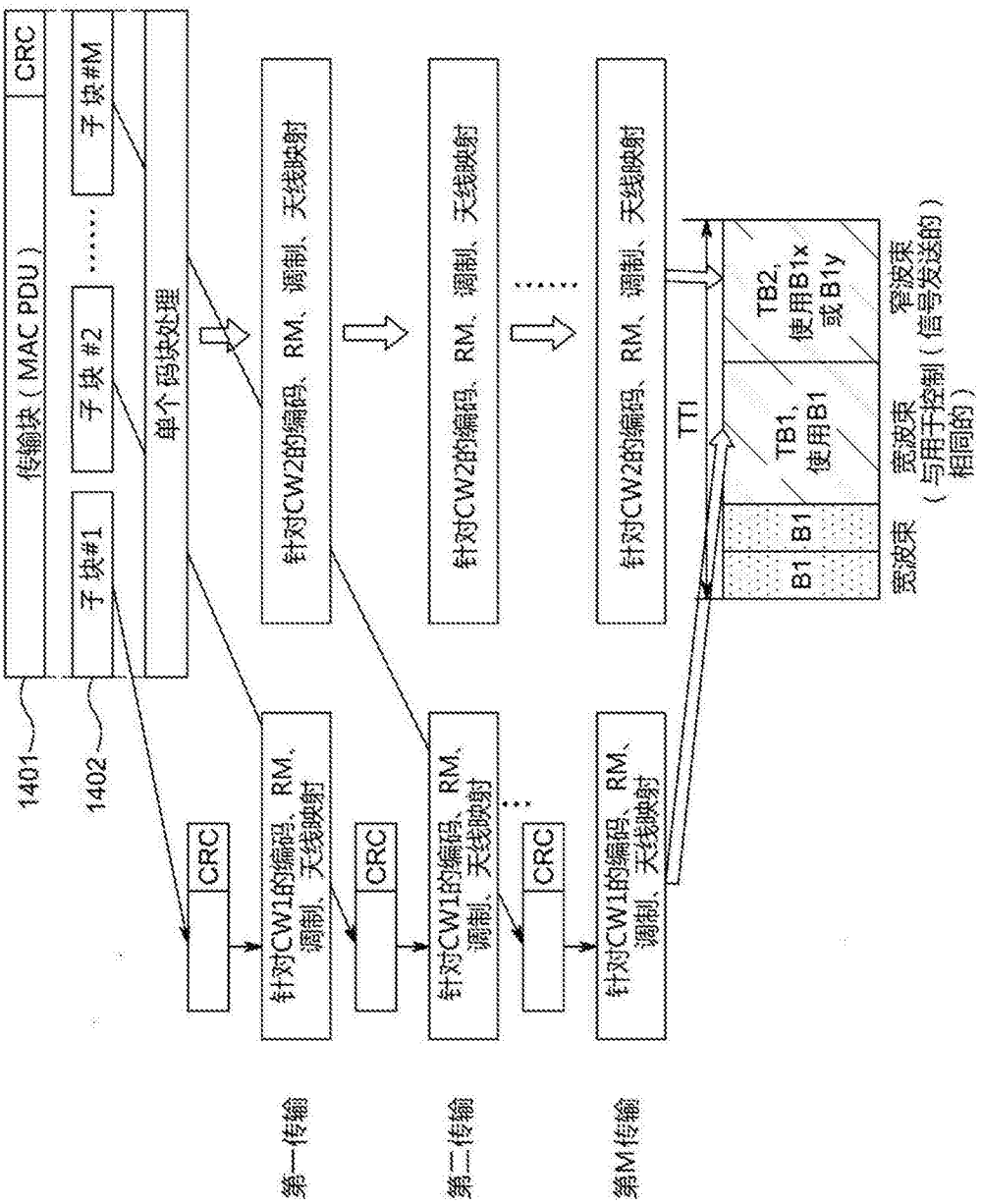

传输块（MAC PDU）
CRC
子块#1
子块#2
……
子块#M
单个码块处理
1401
1402
CRC
针对CW1的编码、RM、调制、天线映射
针对CW2的编码、RM、调制、天线映射
第一传输
第二传输
第M传输
TTI
TB1，使用B1
TB2，使用B1x或B1y
B1
B1
宽波束
宽波束（与用于控制（信号发送的）相同的）

图14

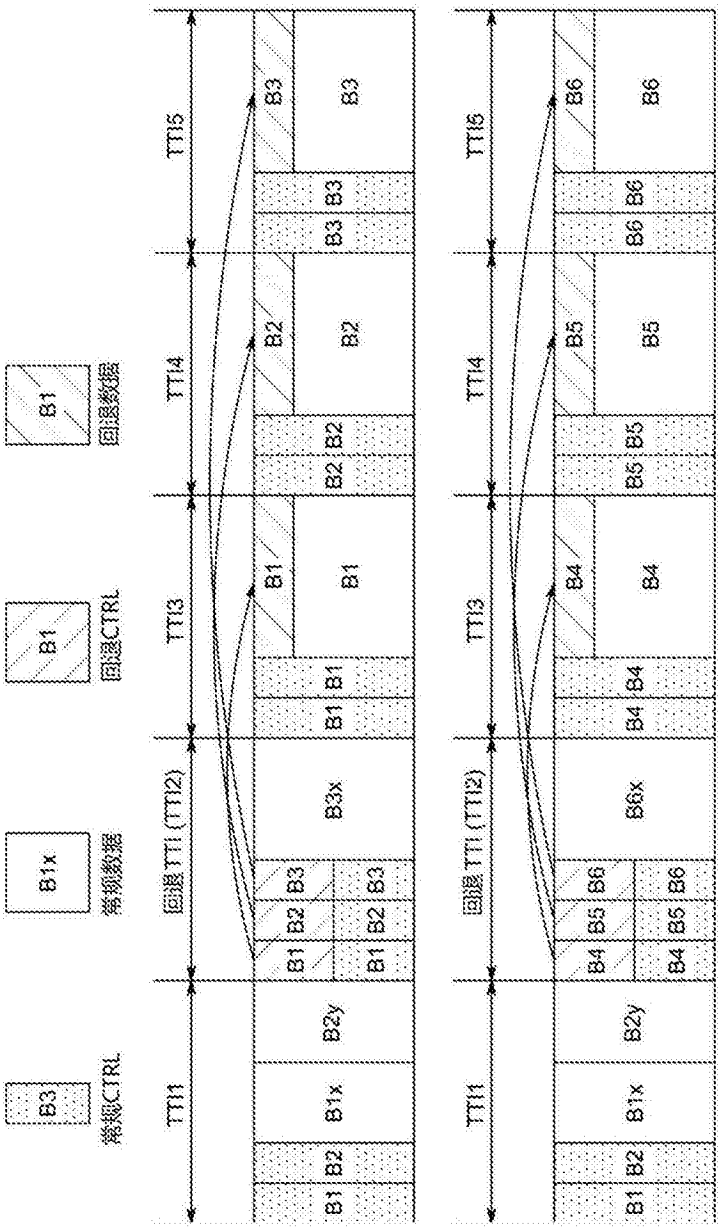

B3
常规CTRL
B1x
常规数据
B1
回退CTRL
B1
回退数据
TTI1
TTI2
TTI3
TTI4
TTI5
回退TTI (TTI2)
B1x
B2y
B3x
B6x
B1
B2
B3
B4
B5
B6

图15

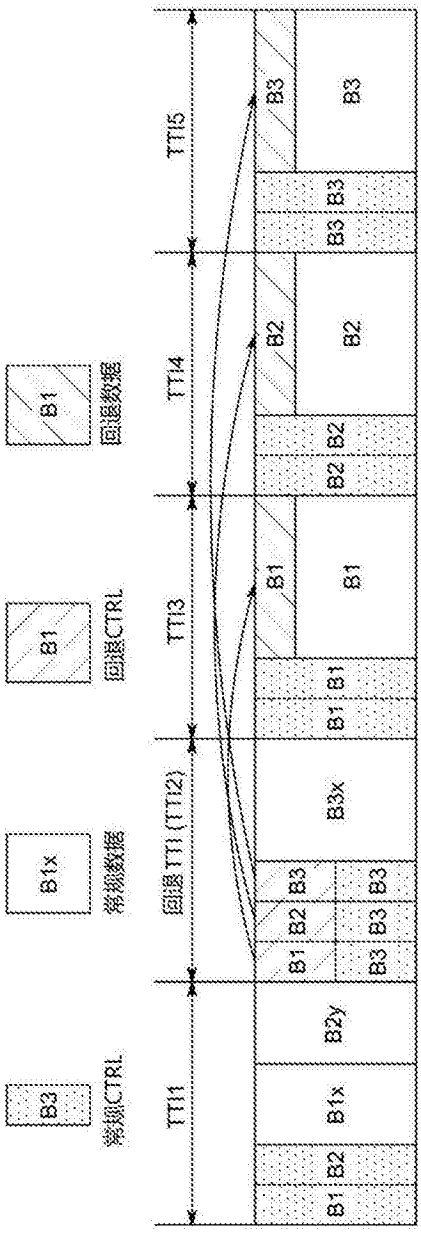

B1
回退数据
B1
回退CTRL
B1x
常规数据
B3
常规CTRL
TTI1
TTI2
TTI3
TTI4
TTI5
回退 TTI (TTI2)
B1
B2
B3
B1x
B2y
B3x

图16

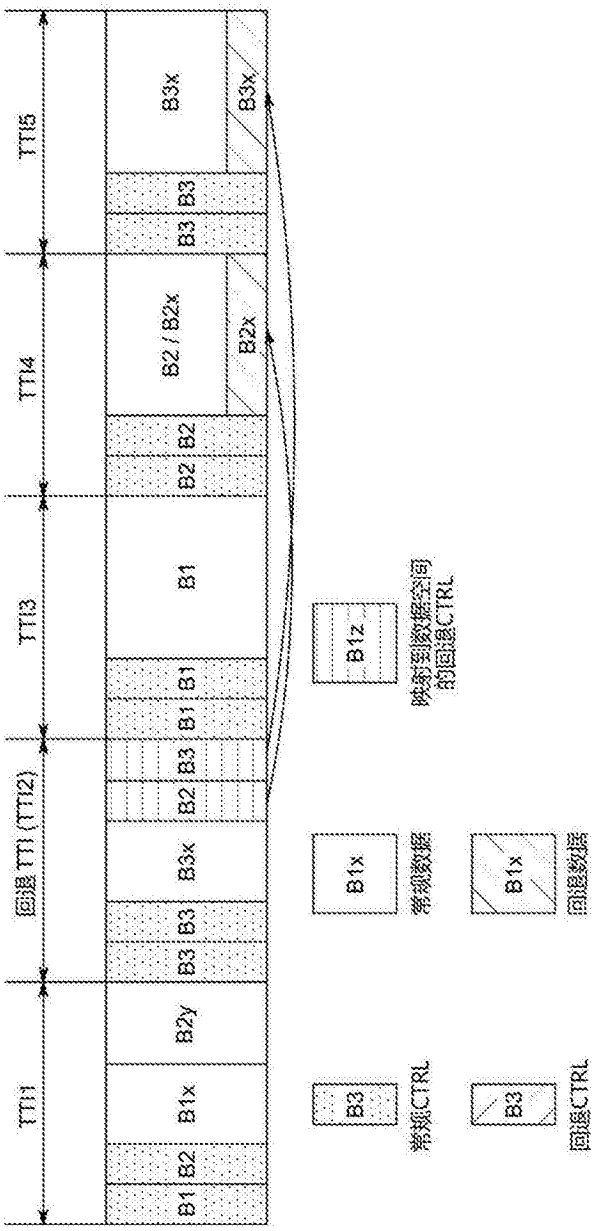

TTI5
TTI4
TTI3
回退TTI (TTI2)
TTI1
B3x
B3x
B3
B3
B2 / B2x
B2x
B2
B2
B1
B1
B1
B3
B2
B3x
B3
B3
B2y
B1x
B2
B1
B1z
映射到数据空间的回退CTRL
B1x
常规数据
B1x
回退数据
B3
常规CTRL
B3
回退CTRL

图17

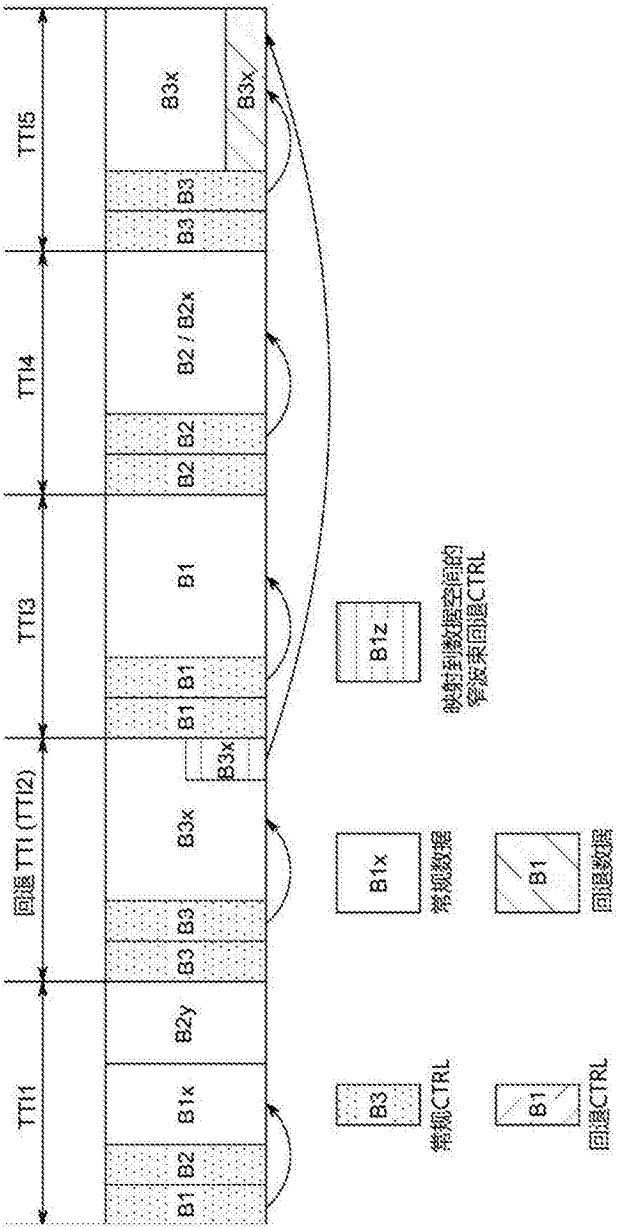

TTI5
TTI4
TTI3
回退 TTI (TTI2)
TTI1
B3x
B3x
B3
B3
B2 / B2x
B2
B2
B1
B1
B1
B3x
B3x
B3
B3
B2y
B1x
B2
B1
B1z
映射到数据空间的
管波束回退CTRL
B1x
常规数据
B1
回退数据
B3
常规CTRL
B1
回退CTRL

图18

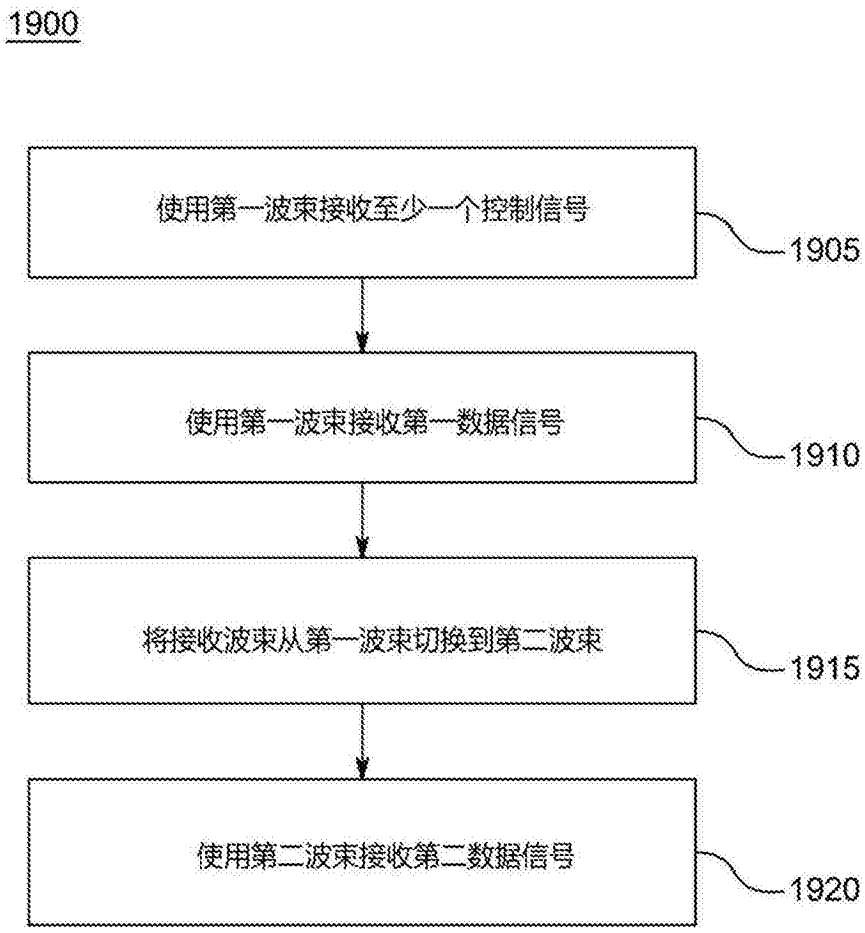

1900
使用第一波束接收至少一个控制信号
1905
使用第一波束接收第一数据信号
1910
将接收波束从第一波束切换到第二波束
1915
使用第二波束接收第二数据信号
1920

图19

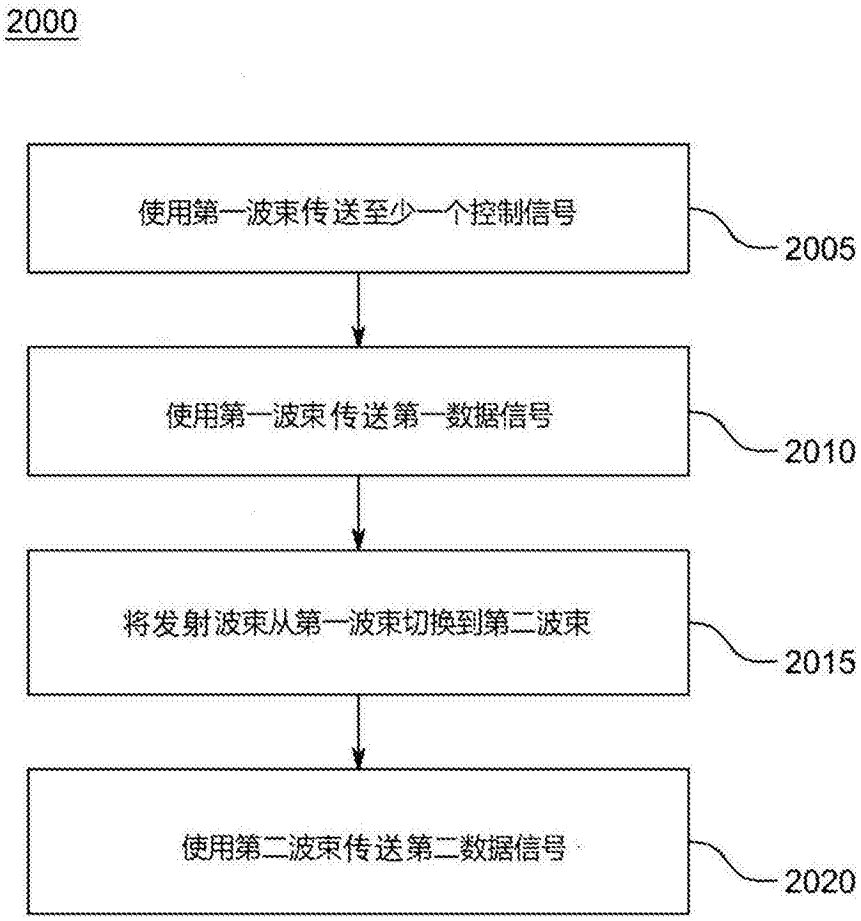

2000
使用第一波束传送至少一个控制信号
2005
使用第一波束传送第一数据信号
2010
将发射波束从第一波束切换到第二波束
2015
使用第二波束传送第二数据信号
2020

图20