



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112566276 B

(45) 授权公告日 2024.03.15

(21) 申请号 202011435324.X

(22) 申请日 2015.08.06

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112566276 A

(43) 申请公布日 2021.03.26

(62) 分案原申请数据  
201580082224.4 2015.08.06

(73) 专利权人 瑞典爱立信有限公司  
地址 瑞典斯德哥尔摩

(72) 发明人 石聪 李根

(74) 专利代理机构 北京市路盛律师事务所  
11326

专利代理师 李宓 陈静

(51) Int.Cl.

H04W 74/0808 (2024.01)

(56) 对比文件

US 2010172296 A1, 2010.07.08

US 2013084908 A1, 2013.04.04

US 2012008490 A1, 2012.01.12

US 2012178457 A1, 2012.07.12

US 2012163218 A1, 2012.06.28

审查员 金凤

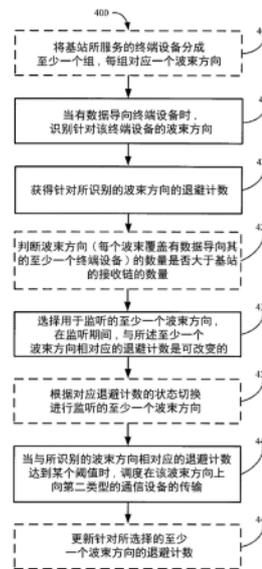
权利要求书3页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

基于监听的传输的方法和装置

(57) 摘要

本公开的实施例涉及一种用于基于监听的传输的方法。该方法在具有多个波束并且可以在未授权频谱上操作的第一类型的通信设备处执行。该方法包括：当存在导向第二类型的通信设备的数据时，识别针对所述第二类型的通信设备的波束方向；并获得针对所识别的波束方向的退避计数。该方法还包括：选择用于监听的至少一个波束方向，在监听期间，与所述至少一个波束方向相对应的退避计数是可改变的。所述至少一个波束方向中的每一个方向上的波束覆盖具有导向其的数据的至少一个第二类型的通信设备。该方法还包括：当与所识别的波束方向相对应的退避计数达到特定阈值时，调度在该波束方向上向第二类型的通信设备的传输。本公开的实施例还涉及相应的装置和计算机程序产品。



1. 一种在具有多个波束并且能够在未授权频谱上操作的第一类型的通信设备处的方法(400),所述方法包括:

当存在导向第二类型的通信设备的数据时,识别(410)针对所述第二类型的通信设备的波束方向;

获得(420)针对所识别的波束方向的退避计数;

选择(430)进行监听的至少一个波束方向,在监听期间,与所述至少一个波束方向相对应的退避计数是能够改变的,其中所述至少一个波束方向中每一个波束方向的波束覆盖具有导向其的数据的至少一个第二类型的通信设备;以及

当与所识别的波束方向相对应的退避计数达到特定阈值时,调度(440)在该波束方向上向第二类型的通信设备的传输;

所述方法还包括:

在选择(430)进行监听的至少一个波束方向之前:

判断(425)各自覆盖具有导向其的数据的至少一个第二类型的通信设备的待定波束方向的数量是否大于第一类型的通信设备的接收射频链的数量,其中,

如果所述待定波束方向的数量大于所述接收射频链的数量,则所选择的至少一个波束方向的数量等于所述接收射频链的数量;否则,所选择的至少一个波束方向的数量等于所述待定波束方向的数量。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中获得(420)针对所识别的波束方向的退避计数包括:

如果不存在针对所识别的波束方向的退避计数,则生成针对该波束方向的退避计数;否则

获取针对所识别的波束方向的现有退避计数。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,还包括在识别(410)针对所述第二类型的通信设备的波束方向之前:

将连接到第一类型的通信设备的第二类型的通信设备分成(405)至少一个组,每个组对应于一个波束方向,其中

通过确定所述第二类型的通信设备所属的组来识别针对所述第二类型的通信设备的波束方向。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,进行监听的所述至少一个波束方向进一步基于波束方向的优先级来选择,每个波束方向覆盖具有导向其的数据的至少一个第二类型的通信设备。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中

波束方向的优先级基于以下中的任何一个或任何组合来确定:与该波束方向相对应的第二类型的通信设备组的服务质量要求;与该波束方向相对应的第二类型的通信设备组的历史调度信息;该波束方向上的波束的信道质量;与该波束方向相对应的退避计数的值;以及该波束方向上的第二类型的通信设备请求数据的时间。

6. 根据权利要求3所述的方法,还包括:如果所述待定波束方向的数量大于所述接收射频链的数量,

则通过执行虚拟载波侦听来获得针对所选择的至少一个波束方向中的波束方向的延

迟时间段,其中在所述延迟时间段期间暂停针对所述波束方向的监听;以及

切换(435)以监听至少一个未选择的波束方向中的另一波束方向,每个未选择的波束方向覆盖在至少所述延迟时间段期间具有导向其的数据的至少一个第二类型的通信设备,其中,所述另一波束方向在所述至少一个未选择的波束方向中具有最高优先级。

7.根据权利要求1或2所述的方法,还包括:

更新(445)针对曾经被监听的波束方向的退避计数。

8.一种在具有多个波束并且能够在未授权频谱上操作的第一类型的通信设备处的装置(600),所述装置包括:

识别单元(610),被配置为当存在导向第二类型的通信设备的数据时,识别针对所述第二类型的通信设备的波束方向;

获得单元(620),被配置为获得针对所识别的波束方向的退避计数;

选择单元(630),被配置为选择进行监听的至少一个波束方向,在监听期间,与所述至少一个波束方向相对应的退避计数是能够改变的,其中所述至少一个波束方向中每一个波束方向的波束覆盖具有导向其的数据的至少一个第二类型的通信设备;以及

调度单元(640),被配置为当与所识别的波束方向相对应的退避计数达到某个阈值时,调度在该波束方向上向第二类型的通信设备的传输;

所述装置还包括:

判断单元(625),被配置为判断各自覆盖具有导向其的数据的至少一个第二类型的通信设备的待定波束方向的数量是否大于第一类型的通信设备的接收射频链的数量,其中,

如果所述待定波束方向的数量大于所述接收射频链的数量,则所选择的至少一个波束方向的数量等于所述接收射频链的数量;否则,所选择的至少一个波束方向的数量等于所述待定波束方向的数量。

9.根据权利要求8所述的装置,所述获得单元(620)被配置为:

如果不存在针对所识别的波束方向的退避计数,则生成针对该波束方向的退避计数;否则,

获取针对所识别的波束方向的现有退避计数。

10.根据权利要求8或9所述的装置,还包括:

划分单元(605),被配置为将连接到第一类型的通信设备的第二类型的通信设备分成至少一个组,每个组对应于一个波束方向,其中

识别单元(610)还被配置为通过确定所述第二类型的通信设备所属的组来识别针对所述第二类型的通信设备的波束方向。

11.根据权利要求8或9所述的装置,其中,所述选择单元(630)被配置为进一步基于波束方向的优先级来选择进行监听的所述至少一个波束方向,每个波束方向覆盖具有导向其的数据的至少一个第二类型的通信设备。

12.根据权利要求11所述的装置,其中,

波束方向的优先级基于以下中的任何一个或任何组合来确定:与该波束方向相对应的第二类型的通信设备组的服务质量要求;与该波束方向相对应的第二类型的通信设备组的历史调度信息;该波束方向上的波束的信道质量;与该波束方向相对应的退避计数的值;以及该波束方向上的第二类型的通信设备请求数据的时间。

13. 根据权利要求10所述的装置,还包括切换单元(635),所述切换单元(635)被配置为,如果所述待定向波束方向的数量大于所述接收射频链的数量,

则通过执行虚拟载波侦听来获得针对所选择的至少一个波束方向中的波束方向的延迟时间段,其中在所述延迟时间段期间暂停针对所述波束方向的监听;以及

切换以监听至少一个未选择的波束方向中的另一个波束方向,所述至少一个未选择的波束方向覆盖在至少所述延迟时间段期间具有导向其的数据的至少一个第二类型的通信设备,其中,所述另一个波束方向在所述至少一个未选择的波束方向中具有最高优先级。

14. 根据权利要求8或9所述的装置,还包括:

更新单元(645),被配置为更新针对曾经被监听的波束方向的退避计数。

15. 一种在具有多个波束并且能够在未授权频谱上操作的第一类型的通信设备处的装置(700),所述装置包括处理器(710)和存储器(720),所述存储器包含能够由所述处理器执行的指令,由此所述装置能够操作来执行权利要求1至7中任一项所述的方法。

16. 一种在具有多个波束且能够在未授权频谱上操作的第一类型的通信设备处的装置(700),所述装置包括适于执行权利要求1至7中任一项所述的方法的处理装置(750)。

17. 一种计算机可读存储介质,存储有指令,所述指令在至少一个处理器上执行时使所述至少一个处理器执行权利要求1至7中任一项所述的方法。

## 基于监听的传输的方法和装置

[0001] 本申请是于2015年8月6日向国际局提交、并于2018年2月5日向国家知识产权局提交的申请号为No.201580082224.4、发明名称为“基于监听的传输的方法和装置”的PCT发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本公开的非限制性和示例性实施例一般涉及无线通信的技术领域,并且具体涉及在利用波束成形和未授权频谱的无线网络中基于波束特定监听进行传输的方法和装置。

### 背景技术

[0003] 本节介绍可以促进更好地理解本公开的方面。因此,本节的说明将以此为基础进行阅读,不能被理解为关于哪些内容是现有技术或哪些内容不是现有技术的承认。

[0004] 移动宽带将继续推动无线接入网络对更高的总业务量和可实现的更高终端用户数据速率的需求。未来的几种情况将需要在当地的数据速率高达10Gbps。因此,可以称为第五代(5G)系统的下一代网络要实现的目标是满足高业务量和高终端用户数据速率的需求。

[0005] 作为一种关键技术,通常使用阵列天线实现的高增益波束成形可以用于下一代网络,以减轻较高频率处增加的路径损耗。此外,除了传统的已授权(独占)频谱之外,也期望下一代网络在未授权(共享)频谱上操作。已经同意在3GPP的RP-141664中研究授权辅助接入(LAA)技术。该LAA框架建立在LTE Release-10中引入的载波聚合解决方案上,以访问未授权频谱中的额外带宽。因此,需要支持授权和未授权频谱的共存,以实现不同运营商或系统之间的频谱共享。目前,先听后说(LBT)机制是实现这种共存支持的最灵活的方式,因为它是一种分布式机制,不需要在不同的运营商或系统之间交换信息,而这种交换是昂贵和复杂的。

[0006] LBT机制通常用于Wi-Fi系统。Wi-Fi通过使用射频(RF)技术,在发送机和接收机之间没有物理有线连接。在Wi-Fi系统中,接入点通常在室内具有大约20米的范围,并且在室外具有更大的范围。Wi-Fi系统被定义为基于电气和电子工程师协会(IEEE)802.11标准的无线局域网(WLAN)产品。

[0007] 根据IEEE 802.11标准,基本的媒体访问控制(MAC)协议采用基于载波侦听多路访问(CSMA/CA)的LBT机制。图1示出了当前Wi-Fi系统中使用的LBT机制。如图所示,下行链路(DL)和上行链路(UL)中的所有站点应用相同的协议。站点(例如希望发送分组的用户设备(UE))首先侦听媒体。如果侦听到媒体在一定时间内空闲(所谓的分布式帧间空间(DIFS),例如802.11b的50 $\mu$ s),则发送分组。如果媒体繁忙,则站点推迟发送,直到侦听到媒体空闲为止。发生这种情况时,站点不会立即发送,因为如果有多于一个站点在延迟,则可能会导致冲突。相反,站点将退避计时器设置为随机值,并且直到该计时器到期才发送。仅在侦听到媒体空闲时,退避计时器才减小。每当侦听到媒体繁忙时,进入延迟状态,该状态下退避计时器不减小。当退避计时器到期时,将发送分组。如果接收站点成功接收分组,则它会以确认来响应发送站点。在接收到分组之后的短帧间空间(SIFS),例如,802.11b的时间为10 $\mu$ s,

发送该确认。由于SIFS<DIFS,在此期间没有其他站点将访问该媒体。如果由于分组本身或者确认丢失而导致发送站点没有接收到确认,则发送站点产生新的退避,并且当退避计时器已经到期时重新发送该分组。即使分组被成功地确认,发射机也将生成退避并等待它到期之后再发送下一个分组。退避时间以时隙为单位(对于802.11b,为20 $\mu$ 长)进行测量。

[0008] 目前的Wi-Fi系统在低频操作,因此“听”和“说”都可以是全方位的。因此,Wi-Fi系统中LBT的关键目标是避免同时传输数据之间的干扰。实际应用结果表明,目前的LBT机制在Wi-Fi系统中工作良好。

[0009] 然而,如果基于CSMA/CA的LBT应用于更高频率的下一代网络中,由于使用波束成形进行定向传输,将存在Wi-Fi系统中不存在的一些问题。因此,在具有多个波束并且可在未授权频谱上进行操作的下一代网络(例如LAA网络)中的数据传输需要更高效和有效的LBT机制。

## 发明内容

[0010] 本公开的各种实施例旨在提供在利用波束成形和未授权频谱的无线网络中使用的高效和有效的LBT机制。当结合附图阅读具体实施例的以下描述时,本公开的实施例的其它特征和优点也将被理解,其中,附图示出了本公开实施例的原理。

[0011] 在本公开的第一方面中,提供了一种用于基于监听的传输的方法。该方法在具有多个波束并且可以在未授权频谱上操作的第一类型的通信设备处执行。具体地,该方法包括:当存在导向(directed to)第二类型的通信设备的数据时,识别针对所述第二类型的通信设备的波束方向;并获得针对所识别的波束方向的退避计数(counter)。该方法还包括选择进行监听的至少一个波束方向。在监听期间,可以改变与所选择的至少一个波束方向相对应的退避计数。在所选择的至少一个波束方向中的每个波束方向上的波束覆盖具有导向其的数据的至少一个第二类型的通信设备。然后,该方法包括:当与所识别的波束方向相对应的退避计数达到某个阈值时,调度在所述波束方向上向第二类型的通信设备的传输。

[0012] 借助于根据本公开的第一方面的方法,具有多个波束(即,利用波束成形)并且可在未授权频谱上操作的网络或系统可以执行波束特定的监听而非节点特定的监听,从而可以在不对传统LBT协议进行太多改变的情况下,最好地利用在不同的波束方向上的传输机会。

[0013] 在一实施例中,如果不存在针对所识别的波束方向的退避计数,则通过生成针对所识别的波束方向的退避计数来获得针对所识别的波束方向的退避计数,否则,获取针对所识别的波束方向的现有的退避计数。

[0014] 在另一实施例中,该方法可以进一步包括:在识别第二类型的通信设备的波束方向之前,将连接到第一类型的通信设备的第二类型的通信设备分成至少一个组,每个组对应于一个波束方向。在该实施例中,可以通过确定所述第二类型的通信设备所属的组来识别针对所述第二类型的通信设备的波束方向。

[0015] 在另一实施例中,进行监听的至少一个波束方向可以进一步基于各自覆盖至少一个第二类型的通信设备的波束方向的优先级来选择。

[0016] 在又一实施例中,波束方向的优先级可基于以下中的任何一个或任何组合来确定:与该波束方向相对应的第二类型的通信设备组的服务质量要求;与该波束方向相对应

的第二类型的通信设备组的历史调度信息;该波束方向上的波束的信道质量;与该波束方向相对应的退避计数的值;以及该波束方向上的第二类型的通信设备请求数据的时间。

[0017] 根据上述实施例,考虑到多个方面的多个因素,可以选择进行监听的波束方向。

[0018] 在又一实施例中,该方法可以进一步包括:在选择进行监听的至少一个波束方向之前,判断各自覆盖具有导向其的数据的至少一个第二类型的通信设备的待定波束方向的数量是否大于第一类型的通信设备的接收射频链的数量。在该实施例中,如果待定波束方向的数量大于接收射频链的数量,则所选择的至少一个波束方向的数量等于接收射频链的数量;否则所选择的至少一个波束方向的数量等于待定波束方向的数量。

[0019] 根据该实施例,可以在发射机侧(即第一类型的通信设备)可用的接收射频链的范围内选择进行监听的波束方向,以便充分利用可用的无线资源。

[0020] 在又一实施例中,该方法可以进一步包括:如果待定波束方向的数量大于接收射频链的数量,则通过执行虚拟载波侦听来获得针对所选择的至少一个波束方向的波束方向的延迟时间段。在延迟时间段期间,对该波束方向的监听被暂停。然后,可以切换以监听至少一个未选择的波束方向中的另一个波束方向,每个未选择的波束方向覆盖在至少所述延迟时间段期间具有导向其的数据的至少一个第二类型的通信设备。所述另一波束方向在至少一个未选择的波束方向中具有最高优先级。

[0021] 以这种方式,当在某个波束方向上的传输需要延迟时(例如,由于来自另一通信设备的传输的干扰),可以进行另一波束方向上的传输,而无需等待所述另一通信设备完成其传输。这被称为“波束特定”延迟,这可以增加利用高增益波束成形进行定向传输带来的空间复用效率,从而保证信道资源的公平性和有效利用。

[0022] 在又一实施例中,该方法可以进一步包括更新针对曾经被监听的波束方向的退避计数。以这种方式,可以避免在某些特定波束方向(例如经常受到干扰的方向)上重复甚至无休止的等待。

[0023] 在本公开的第二方面中,提供了一种用于基于监听的传输的装置。该装置在具有多个波束并且可在未授权频谱上操作的第一类型的通信设备上实现。具体地,该装置包括识别单元、获得单元、选择单元和调度单元。识别单元被配置为当存在导向第二类型的通信设备的数据时,识别针对所述第二类型的通信设备的波束方向。获得单元被配置为获得针对所识别的波束方向的退避计数。选择单元被配置为选择进行监听的至少一个波束方向。在监听期间,可以改变与至少一个波束方向相对应的退避计数。所述至少一个波束方向中的每一个方向上的波束覆盖具有导向其的数据的至少一个第二类型的通信设备。调度单元被配置为当与所识别的波束方向相对应的退避计数达到特定阈值时,调度在该波束方向上向第二类型的通信设备的传输。

[0024] 在本公开的第三方面中,提供了一种用于基于监听的传输的装置。该装置在具有多个波束并且可在未授权频谱上操作的第一类型的通信设备上实现。该装置包括处理器和存储器。存储器包含可由处理器执行的指令,由此该装置可操作以执行本公开的第一方面的方法。

[0025] 在本公开的第四方面中,提供了一种用于基于监听的传输的装置。该装置在具有多个波束并且可在未授权频谱上操作的第一类型的通信设备上实现。该装置包括适于执行根据本公开的第一方面中任一项的方法的处理装置。

[0026] 在本公开的第五方面中,提供了一种包括指令的计算机程序产品,所述指令在至少一个处理器上执行时使所述至少一个处理器执行本公开的第一方面的方法。

### 附图说明

[0027] 从以下参考附图的详细描述中,本公开的各种实施例的以上和其他方面、特征和益处将变得更加明显,在附图中相同的附图标记或字母用于指定相同或等同的元件。为了便于更好地理解本公开的实施例而示出附图,并且所述附图不一定按比例绘制,其中:

[0028] 图1示出了在Wi-Fi系统中使用的LBT机制;

[0029] 图2示出了用于说明当现有的LBT机制应用于定向传输时的可能问题的场景;

[0030] 图3示出了图2中的AN 1和AN 2的传输定时;

[0031] 图4示出了根据本公开实施例的基于监听的传输的方法的流程图;

[0032] 图5示出根据本公开实施例的切换进行监听的波束方向的具体示例;

[0033] 图6示出了根据本公开实施例的用于基于监听的传输的装置的示意性框图;以及

[0034] 图7示出了根据本公开实施例的另一装置的简化框图。

### 具体实施方式

[0035] 在下文中,将参考说明性实施例来描述本公开的原理和精神。应理解的是,所有这些实施例仅被呈现为使得本领域技术人员更好地理解并进一步实现本公开,而不限制本公开的范围。例如,作为一个实施例的一部分示出或描述的特征可以与另一实施例一起使用以产生又一实施例。为了清楚起见,并非实际实现的所有特征都在本说明书中进行描述。

[0036] 说明书中对“实施例”、“另一实施例”、“又一实施例”等的引用指示了所描述的实施例可以包括具体特征、结构、或特性,但是每个实施例可以不必包括该具体特征、结构、或特性。此外,当结合实施例来描述特定特征、结构、或特性时,应认为结合其他实施例(不管是否是显式描述的)来实现这种特征、结构、或特性是在本领域技术人员的知识内的。

[0037] 应当理解,虽然术语“第一”、“第二”等可以在本文用于描述各种元件,但是这些元件不应该受这些术语的限制。这些术语仅用来将元件彼此区分。例如,在不脱离示例实施例的范围的情况下,第一元件可以称为第二元件,并且类似地,第二元件可以称为第一元件。如本文中使用的,术语“和/或”包括相关列出项目中的一个或多个的任意和所有组合。

[0038] 本文使用的术语仅仅是为了描述具体实施例的目的,而不意在限制示例实施例。如本文中使用的,单数形式“一”,“一个”和“所述”意在还包括复数形式,除非上下文明确地给出相反的指示。还应理解,术语“包括”、“包含”、“具有”、“带有”、“含有”和/或“并入”在本文中使用时表示存在所陈述的特征、元件和/或组件等,但并不排除存在或添加一个或多个其他特征、元件、组件和/或其组合。

[0039] 在下面的描述和权利要求中,除非另外定义,否则本文使用的所有技术和科学术语具有与本公开所属领域的普通技术人员通常所理解的含义相同的含义。例如,这里使用的术语“基站”可以指例如,接入节点(AN)、eNB、eNodeB、NodeB、基站收发台(BTS)或接入点等,这取决于所使用的技术和术语。同样,本文使用的术语“终端设备”或UE可以指代具有无线通信能力的任何终端,包括但不限于移动电话、蜂窝电话、智能电话或个人数字助理(PDA)、便携式计算机、图像捕获设备诸如数码相机、游戏设备、音乐存储和回放设备、以及

具有无线通信能力的任何便携式单元或终端,或允许无线互联网访问和浏览等的互联网设施。此后,术语“终端设备”和“UE”可以互换使用,术语“基站”和“AN”可以互换使用。

[0040] 图2示出了用于说明当现有LBT机制应用于通过波束成形实现的定向传输时的可能问题的场景。如图所示,AN 1尝试使用定向传输向其服务的UE 1和UE 2进行传输。假定AN 1一次只能在一个方向上进行传输,并且存在从AN 2发起的正在进行的传输,该传输将干扰从AN 1到UE 1的传输。遵循现有的LBT协议,AN 1应该在开始传输之前执行随机退避以侦听信道状态。由于AN 2的传输正在干扰AN 1,所以AN 1侦听到的信道状态将是忙。在这种情况下,AN 1将不得不延迟其对信道的接入,直到AN 2的数据传输完成。

[0041] 图3示出了图2中的AN 1和AN 2的传输定时。如图所示,接入延迟被应用于AN 1,这意味着向UE 1和UE 2的传输都将被延迟。在这种情况下,即使从AN1到UE2的传输不受AN2的传输干扰,但由于该延迟是特定于整个节点的,所以它仍然必须等待AN2完成其传输。也就是说,由于这种“节点特定的”的延迟,从AN 1到UE 2的传输机会是一种浪费。这种“节点特定的”延迟可能会降低利用高增益波束成形的定向传输带来的空间重用效率。

[0042] 此外,现有的LBT机制在利用波束成形的多波束网络中应用的另一问题在于,如何在发射机侧利用有限的接收射频(RF)链在不同的波束方向上进行监听,这对于整个系统性能是重要的。

[0043] 为了解决上述问题的至少一部分,将参考图4-图7来描述根据本公开实施例的基于波束特定的LBT机制的新的传输解决方案。

[0044] 图4图示了根据本公开实施例的用于基于监听的传输的方法400的流程图。方法400可以在基站处实施以便在DL中进行导向终端设备的传输,或者在终端设备处实施以便在UL中进行导向基站的传输。基站和终端设备都支持波束成形,并在未授权频谱上操作。在以下描述中,实现方法400的基站或终端设备将被称为具有多个波束并且可在未授权频谱上操作的第一类型的通信设备。传输所导向的另一方将被称为第二类型的通信设备。

[0045] 在图4中,根据本公开的各种实施例,实线框中的操作是必不可少的,而虚线框中的操作是可选的。所述描述将从框410中的基本操作开始。

[0046] 如图所示,方法400进入框410,该框410中,当有数据导向第二类型的通信设备时,在第一类型的通信设备(例如基站)处识别针对第二类型的通信设备(例如,连接到基站的UE)的波束方向。

[0047] 作为其中第一类型的通信设备是基站而第二类型的通信设备是UE的示例,可能存在由基站以波束扫描方式广播的信标,其中每个波束中有参考信号。然后,连接到基站的UE将测量参考信号的接收功率,并报告以最佳接收功率接收到参考信号的相应波束的标识(ID)。基于所报告的波束ID,基站可以识别针对UE的波束方向。

[0048] 在一实施例中,在识别针对具有导向其的数据的第二类型的通信设备的波束方向之前,在框405处,可以将连接到第一类型的通信设备的所有第二类型的通信设备分成至少一个组,每组对应一个波束方向。因此,通过确定具有导向其的数据的第二类型的通信设备属于哪个组,可以将与所确定的组相对应的波束方向识别为针对第二类型的通信设备的波束方向。

[0049] 作为其中第一类型的通信设备是基站而第二类型的通信设备是UE的示例,连接到基站的多个UE可以根据它们的测量报告被分成至少一个组。例如,可能存在基站以波束扫

描方式广播的信标,其中每个波束中有参考信号。然后,连接到基站的每个UE将测量参考信号的接收功率,并报告以最佳接收功率接收到参考信号的相应波束的标识(ID)。基于所报告的波束ID,基站可以将具有报告的不同波束ID的UE组合成同一组。

[0050] 作为另一示例,多个连接的UE可以例如根据它们的位置分成多个组。在相同或相似方向上的UE可以形成一个组。

[0051] 随后,在框420处,获得针对所识别的波束方向的退避计数。

[0052] 在一个实施例中,如果不存在针对所识别的波束方向的退避计数,则可以生成针对该波束方向的退避计数。优选地,为了避免冲突,可以随机地生成退避计数。

[0053] 在存在针对所识别的波束方向的现有退避计数的另一实施例中,可以通过获取针对该波束方向的现有退避计数来获得退避计数。

[0054] 例如,可以在第一类型的通信设备处保持用于记录退避计数的表。一旦识别出针对第二类型的通信设备的波束方向,就可以检查该表以发现是否已经存在针对该波束方向的退避计数,并且如果存在则获取相应的退避计数。表1显示了这种表的一个示例。

[0055] 表1

[0056]	波束方向 ID	UE 组	生成的退避计数	更新的退避计数
	1	UE1, UE2	25	20
[0057]	2	UE3	X	X
	3	UE4, UE5	18	10

[0058] 表1列出了波束方向和UE组之间的对应关系以及关联的退避计数的状态。在表1中,UE1和UE2属于与波束方向1对应的第一UE组;UE3属于与波束方向2对应的第二UE组;以及UE4和UE5属于与波束方向3对应的第三UE组。“生成的退避计数”列中的数字表示针对相应波束方向生成的退避计数的初始值,其中“X”表示不存在针对相应波束方向的退避计数。“更新的退避计数”列中的数字表示相应的退避计数在上次更新时的值,其中“X”表示不存在针对相应波束方向的退避计数。

[0059] 在这个示例中,有数据要向UE1、UE4和UE5传输。由于UE1属于与波束方向1对应的第一UE组,而UE4和UE5属于与波束方向3对应的第三UE组,因此基站可以通过检查表1以及确定UE 1、UE 4和UE 5所属的组,容易地识别出UE1的波束方向1以及UE4和UE5的波束方向3。在进一步检查表1之后,基站可以发现已经存在针对波束方向1和3的退避计数,然后针对所识别的波束方向1获取具有值20的退避计数,以及针对所识别的波束方向3获取具有值10的退避计数。对于UE3,如果有数据导向它,则基站可以识别针对UE3的波束方向2,并且发现不存在针对波束方向3的退避计数。在这种情况下,基站可以生成针对波束方向3的具有随机值的退避计数。

[0060] 一旦获得针对所识别的波束方向的退避计数,则在框430处将选择进行监听的至少一个波束方向。在监听期间,可以改变(例如,减小)与该至少一个波束方向对应的退避计数。在所选择的至少一个波束方向中的每个波束方向上的波束覆盖具有导向其的数据的至少一个第二类型的通信设备。另外,“波束方向上的波束”可以视为具有一定宽度的波束方向,因此在本文中,表述“波束方向上的波束覆盖第二类型的通信设备”以及类似表述将被

简化为表述“波束方向覆盖第二类型的通信设备”等。

[0061] 在一实施例中,可以基于波束方向的优先级选择进行监听的至少一个波束方向,每个波束方向覆盖具有导向其的数据的至少一个第二类型的通信设备。波束方向的优先级越高,选择波束方向的可能性就越大。

[0062] 可以基于以下的任何一个或任何组合来确定波束方向的优先级:

[0063] • 与波束方向相对应的第二类型的通信设备组的QoS要求。在第二类型的通信设备为UE的示例中,如果与波束方向相对应的UE组具有延迟敏感业务,则该组将具有较高的优先级。回顾表1,如果导向UE4的数据是延迟敏感的,则波束方向3将具有比波束方向1更高的优先级。

[0064] • 与波束方向相对应的第二类型的通信设备组的历史调度信息。例如,如果前一次针对UE组的数据传输被比较频繁地调度,则与该UE组相对应的波束方向具有较低的优先级。回顾表1,如果针对UE1的数据传输比针对UE4和UE5调度的次数多,则波束方向1具有比波束方向3更低的优先级。

[0065] • 波束方向上的波束的信道质量。通常,较高的信道质量意味着波束方向具有较高的优先级。

[0066] • 与波束方向相对应的退避计数的值。通常,退避计数的较小值意味着相应的波束方向具有较高的优先级。

[0067] • 在波束方向上第二类型的通信设备请求数据的时间。通常,在较早的时间请求数据的通信设备将具有较高的优先级。

[0068] 在另一实施例中,在选择进行监听的至少一个波束方向之前,可以在框425处判断待选波束方向(每个波束方向覆盖具有导向其的数据的至少一个第二类型的通信设备)的数量是否大于第一类型的通信设备的接收RF链的数量。如果待选波束方向的数量大于接收RF链的数量,则所选择的至少一个波束方向的数量等于接收RF链的数量;否则所选择的至少一个波束方向的数量等于待选波束方向的数量。

[0069] 在如表1所示的示例中,假设第一类型的通信设备是具有两个以上用于接收的RF链的基站,则该基站可以同时选择波束方向1和波束方向3进行监听。如果基站仅具有一个用于接收的RF链,则基站可以仅选择波束方向1和3中具有最高优先级的一个进行监听。

[0070] 在另一实施例中,如果待选波束方向的数量大于RF链的数量,则第二类型的通信设备可通过执行虚拟载波侦听来获得针对所选择的至少一个波束方向的波束方向的延迟时间段。虚拟载波侦听是一种众所周知的避免冲突的技术,其在802.11标准中定义,为了简洁起见,在此不再详述。在这个延迟时间段期间,针对该波束方向的监听被暂停。然后,第二类型的通信设备可以在框435处切换以监听至少一个未选择的波束方向中的另一波束方向,每个未选择的波束方向覆盖在至少所述延迟时间段期间具有导向其的数据的至少一个第二类型的通信设备。所述另一波束方向在至少一个未选择的波束方向中具有最高优先级。

[0071] 随后在框440处,当与所识别的波束方向对应的退避计数达到特定阈值时(例如,当退避计数减少到0时),调度在该波束方向上向第二类型的通信设备的传输。

[0072] 图5示出根据本公开实施例的切换进行监听的波束方向的具体示例。

[0073] 在这个示例中,假设AN 1只有一个接收RF链;UE 1和UE 2都具有导向其的数据;以

及对应于UE 1的波束方向1具有比对应于UE 2的波束方向2更高的优先级。根据方法400, AN1首先选择进行监听的波束方向1。在解码来自AN 2的请求发送(RTS)时, AN 1意识到将存在将会干扰从AN 1到UE 1的传输的AN 2的传输。因此, AN 1将不得不延迟从AN 1到UE 1的定向传输。因此, 可以获得针对波束方向1的延迟时间段。在这个延迟时间段内, 暂停针对波束方向1的监听, 同时选择与UE2对应的波束方向2进行监听。如果波束方向1的退避计数在延迟之前已经启动, 则可以在延迟时间段内保持该退避计数。在这种情况下, 如果使用如表1所示的用于记录退避计数的表, 则在退避计数被保持并且其更新值将被记录在表中时, 退避计数将被更新。

[0074] 在波束方向2上从AN1到UE2的传输完成之后, 由于波束方向1具有较高优先级, 因此AN1可以切换回波束方向1以继续监听。

[0075] 备选地, 如果AN1在延迟时间段结束时不发送, 则AN1可以再次对波束方向设置优先级, 并选择优先级最高的波束方向进行监听。

[0076] 这样, 与图2所示的场景不同, 向UE2的传输不需要被延迟, 相反, 可以在不必等待AN2完成其传输的情况下进行向UE2的传输。这被称为“波束特定的”延迟, 这样可以增加利用高增益波束成形进行定向传输带来的空间重用效率, 从而保证最大的信道容量、公平性和QoS。

[0077] 附加地且优选地, 可以在框445处更新针对曾经被监听的波束方向的退避计数。如表1所列, 更新的退避计数被记录, 使得第一类型的通信设备可以获得退避计数的最新值, 这可以避免在某些波束方向(例如那些经常受到来自相邻通信设备的传输的干扰的波束方向)上重复甚至无尽的等待。

[0078] 通过根据本公开的各种实施例的方法400, 具有多个波束(即, 利用高增益波束成形并且可在未授权频谱上操作)的网络或系统可以在不同的波束方向上最佳地利用传输机会, 而不必对传统的LBT协议进行过多的修改。

[0079] 仅出于说明的目的, 图4以特定顺序示出方法400。然而, 本领域技术人员应该理解, 执行方法400的顺序不限于此。相反, 一些操作可以并行执行或以相反的顺序执行。例如, 框425中的操作可以与框410或420中的操作并行地执行或在其之前执行; 以及框440和445中的操作可以并行或以相反的顺序执行。

[0080] 图6示出了根据本公开实施例的用于基于监听的传输的装置600的示意性框图。装置600可以在基站处实施以便在DL中进行导向终端设备的传输, 或者在终端设备处实施以便在UL中进行导向基站的传输。基站和终端设备都支持波束成形, 并在未授权频谱上操作。在以下描述中, 实现装置600的基站或终端设备将被称为具有多个波束并且可在未授权频谱上操作的第一类型的通信设备。传输所导向的另一方将被称为第二类型的通信设备。

[0081] 在图6中, 根据本公开的各种实施例, 实线框中的各个单元是必需的, 而虚线框中的单元是可选的。

[0082] 具体而言, 装置600包括识别单元610、获得单元620、选择单元630和调度单元640。

[0083] 识别单元610被配置为当存在导向第二类型的通信设备的数据时, 识别针对第二类型的通信设备的波束方向。获得单元620被配置为获得针对所识别的波束方向的退避计数。选择单元630被配置为选择进行监听的至少一个波束方向。在监听期间, 可以改变与至少一个波束方向相对应的退避计数。所述至少一个波束方向中的每一个方向上的波束覆盖

具有导向其的数据的至少一个第二类型的通信设备。调度单元640被配置为当与所识别的波束方向相对应的退避计数达到特定阈值时,调度在该波束方向上向第二类型的通信设备的传输。

[0084] 在一实施例中,获得单元620可以被配置为:如果不存在针对所识别的波束方向的退避计数,则生成针对该所识别的波束方向的退避计数,否则,获取针对所识别的波束方向的现有的退避计数。

[0085] 在另一实施例中,装置600可以进一步包括划分单元605,该划分单元可以被配置为将连接到第一类型的通信设备的第二类型的通信设备分为至少一个组,每个组对应于一个波束方向。在本实施例中,识别单元610还可以被配置为通过确定第二类型的通信设备所属的组来识别针对第二类型的通信设备的波束方向。

[0086] 在另一实施例中,选择单元630可以被配置为进一步基于波束方向的优先级来选择进行监听的所述至少一个波束方向,每个波束方向覆盖具有导向其的数据的至少一个第二类型的通信设备。

[0087] 在另一实施例中,波束方向的优先级可以基于以下中的任何一个或任何组合来确定:与该波束方向相对应的第二类型的通信设备组的服务质量要求;与该波束方向相对应的第二类型的通信设备组的历史调度信息;该波束方向上的波束的信道质量;与该波束方向相对应的退避计数的值;以及该波束方向上的第二类型的通信设备请求数据的时间。

[0088] 在又一实施例中,该装置还可以包括:判断单元625,被配置为判断各自覆盖具有导向其的数据的至少一个第二类型的通信设备的待定波束方向的数量是否大于第一类型的通信设备的接收射频链的数量。在该实施例中,如果所述待定波束方向的数量大于所述接收射频链的数量,则所选择的至少一个波束方向的数量等于所述接收射频链的数量;否则,所选择的至少一个波束方向的数量等于所述波束方向的数量。

[0089] 在又一实施例中,装置600还可以包括切换单元635,所述切换单元635被配置为:如果待定波束方向的数量大于接收射频链的数量,则通过执行虚拟载波侦听来获得针对所选择的至少一个波束方向的波束方向的延迟时间段。在该延迟时间段内,针对所述波束方向的监听被暂停。切换单元635可以进一步被配置为切换以监听至少一个未选择的波束方向中的另一个波束方向,每个未选择的波束方向覆盖在至少所述延迟时间段期间具有导向其的数据的至少一个第二类型的通信设备。所述另一波束方向在至少一个未选择的波束方向中具有最高优先级。

[0090] 在又一实施例中,装置600可以进一步包括更新单元645,所述更新单元645被配置为更新针对曾经被监听的波束方向的退避计数。

[0091] 上述单元605-645可以被配置为实现如上面关于方法400所描述的相应的操作或步骤,因此为了简洁将不在此详述。

[0092] 图7示出了装置700的简化框图。装置700可以实现在用于在DL中执行导向终端设备的传输的基站处,或者实现为该基站的至少一部分。装置700可以备选地实现在用于在UL中执行导向基站的传输的终端设备处,或实现为该终端设备的至少一部分。基站和终端设备都支持多个波束,并且可以在未授权频谱上操作。

[0093] 具体地,装置700包括至少一个处理器710,例如数据处理器(DP)和耦合到处理器710的至少一个存储器(MEM)720。装置700还可以包括耦合到处理器710的发射机TX和接收

机RX 730,用于建立与其他装置的通信。MEM 720存储程序(PROG)740。PROG 740可以包括指令,当在关联的处理器710上执行指令时,取决于装置700的具体实现,使得装置700能够根据本公开的实施例进行操作,例如执行方法400。至少一个处理器710和至少一个MEM 720的组合可以形成适于实现本公开的实施例的处理装置750。

[0094] MEM 720可以具有适合于本地技术环境的任何类型,并且可以使用任何合适的数据存储技术,作为非限制性示例,例如基于半导体的存储器件、磁存储器件和系统、光学存储器件和系统、固定存储器和可拆卸存储器)来实现。

[0095] 处理器710可以具有适合本地技术环境的任何类型,并且作为非限制性示例,可以包括一个或多个通用计算机、专用计算机、微处理器、数字信号处理器(DSP)和基于多核处理器架构的处理器。

[0096] 此外,本公开还可以提供包括指令的计算机程序产品,所述指令在由基站或终端设备中的处理单元执行时,使基站或终端设备执行方法400。

[0097] 此外,本公开还可以提供一种载体,该载体包含如上所述的计算机程序,其中所述载体是电子信号、光信号、无线电信号或计算机可读存储介质之一。计算机可读存储介质可以是例如光盘或诸如RAM(随机存取存储器)、ROM(只读存储器)、闪存、磁带、CD-ROM、DVD、蓝光光盘等的电子存储设备。

[0098] 本文描述的技术可以通过各种装置来实现,使得实现用实施例描述的对应装置的一个或多个功能的装置不仅包括现有技术装置,而且还包括用于实现用实施例描述的对应装置的一个或多个功能的装置,并且其可以包括用于每个单独功能的单独装置,或者可以被配置为执行两个或更多个功能的装置。例如,这些技术可以在硬件(一个或多个装置)、固件(一个或多个装置)、软件(一个或多个模块)或其组合中实现。对于固件或软件,可以通过执行本文所述功能的模块(例如,过程、功能等)来实现。

[0099] 以上参考方法和装置的框图和流程图插图描述了本文的示例性实施例。应当理解,框图和流程图插图中的每个框以及框图和流程图插图中的框的组合,可以分别由包括计算机程序指令的各种装置实现。这些计算机程序指令可被加载到通用计算机、专用计算机或用于产生机器的其它可编程数据处理装置,使得在计算机或其它可编程数据处理装置上执行的指令创建用于实现在一个或多个流程图框中指定的功能的装置。

[0100] 尽管本说明书包含许多具体实现细节,然而这些具体实现细节不应被解释为对可以要求保护的实现的范围的限制,而是解释为对可以特定于具体实现的具体实施例的特征的描述。在本说明书中在分开的实施例的上下文中描述的特定特征也可以以组合的形式实现在单个实施例中。相反,在单个实施方式的上下文中描述的各种特征也可以在多个实施例中分开地或以任何合适的子组合实现。此外,虽然特征可以在上面描述为在某些组合中起作用并且甚至最初如此要求保护,但是来自所要求保护的组合的一个或多个特征在一些情况下可以从组合中删除,并且所要求保护的组合可以针对子组合或子组合的变体。

[0101] 对于本领域技术人员将显而易见的是,随着技术的进步,本发明的构思可以以各种方式实现。给出上述实施例是为了描述而不是限制本公开,并且应当理解,在不脱离本领域技术人员容易理解的本公开的精神和范围的情况下,可以进行修改和变化。这些修改和变化被认为在本公开和所附权利要求的范围内。本公开的保护范围由所附权利要求限定。

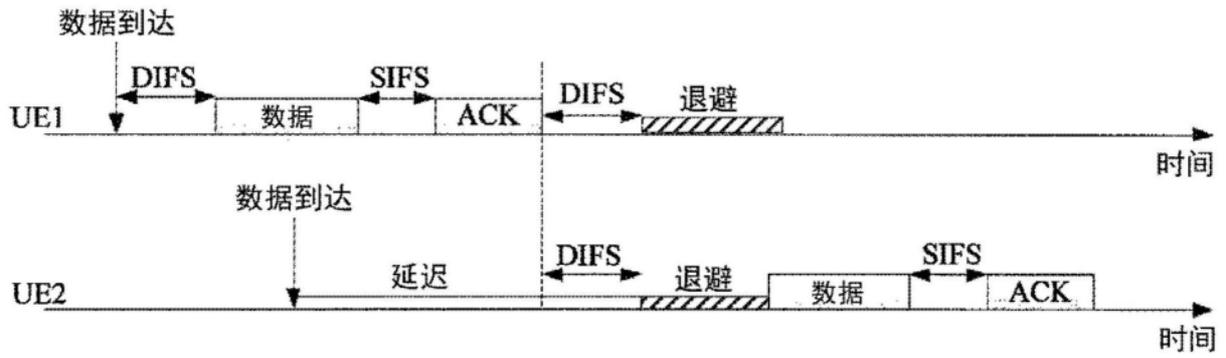


图1

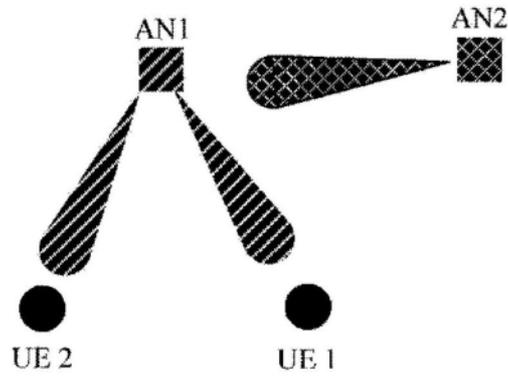


图2

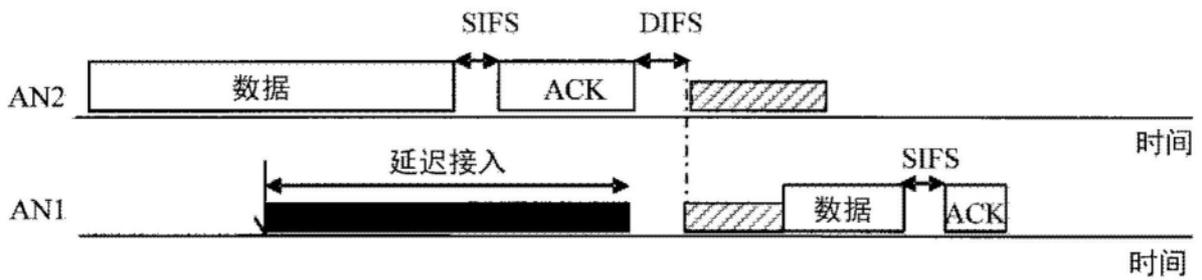


图3

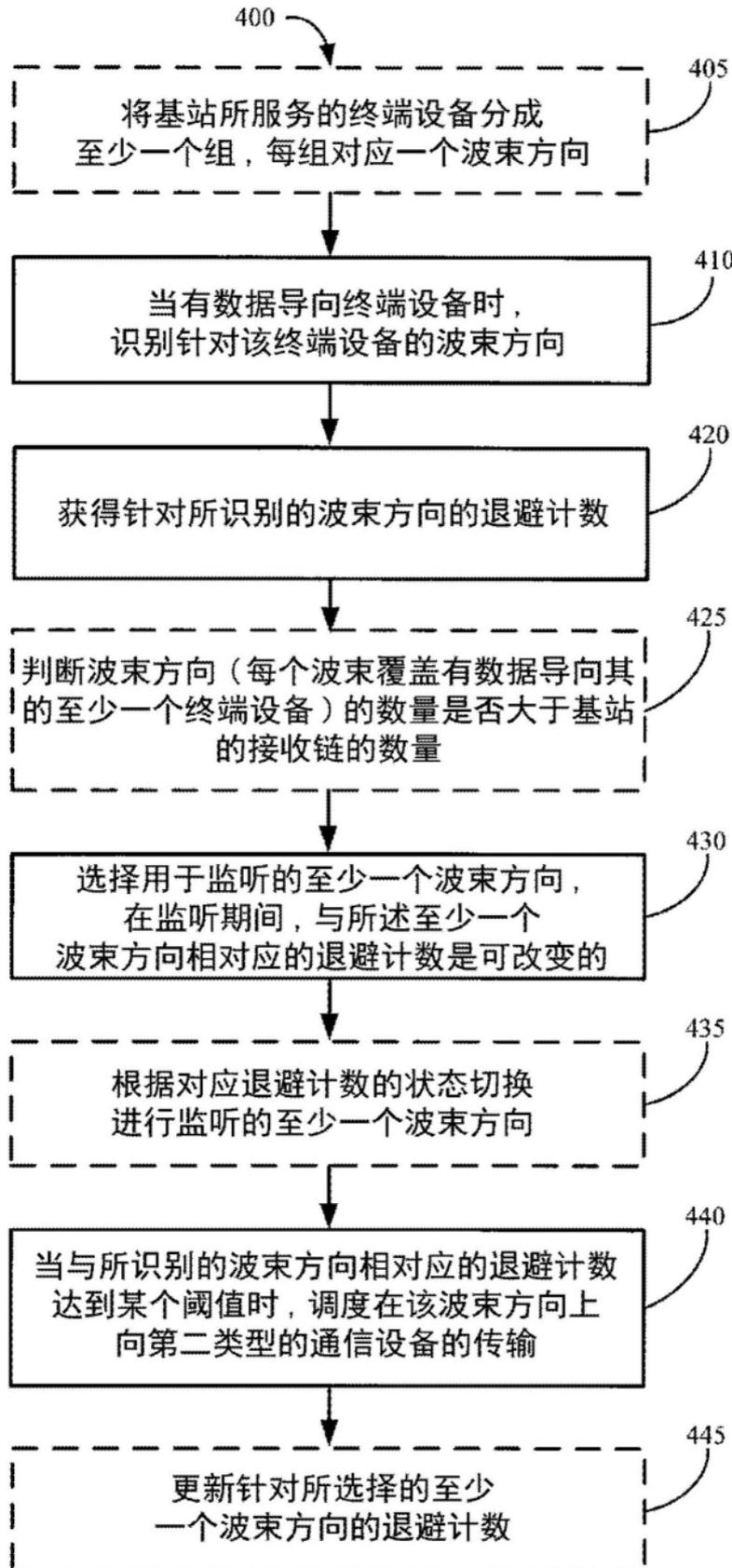


图4

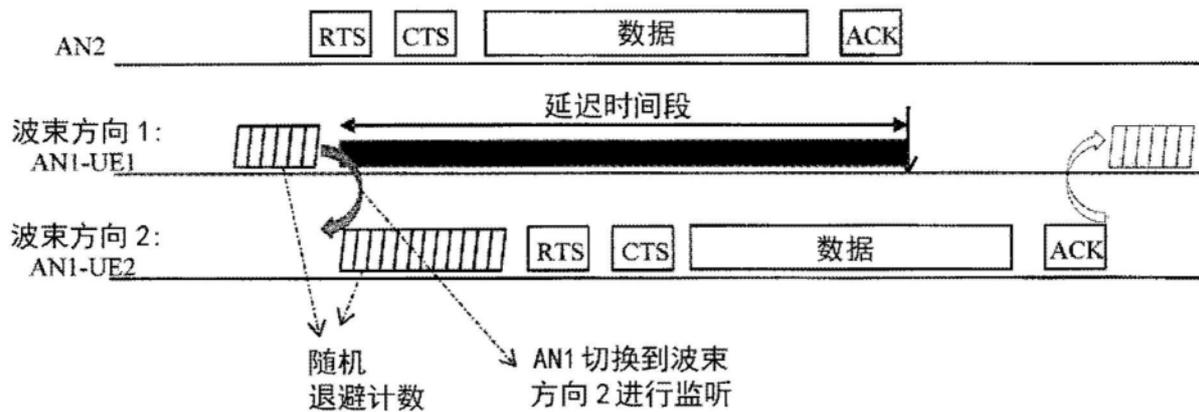


图5

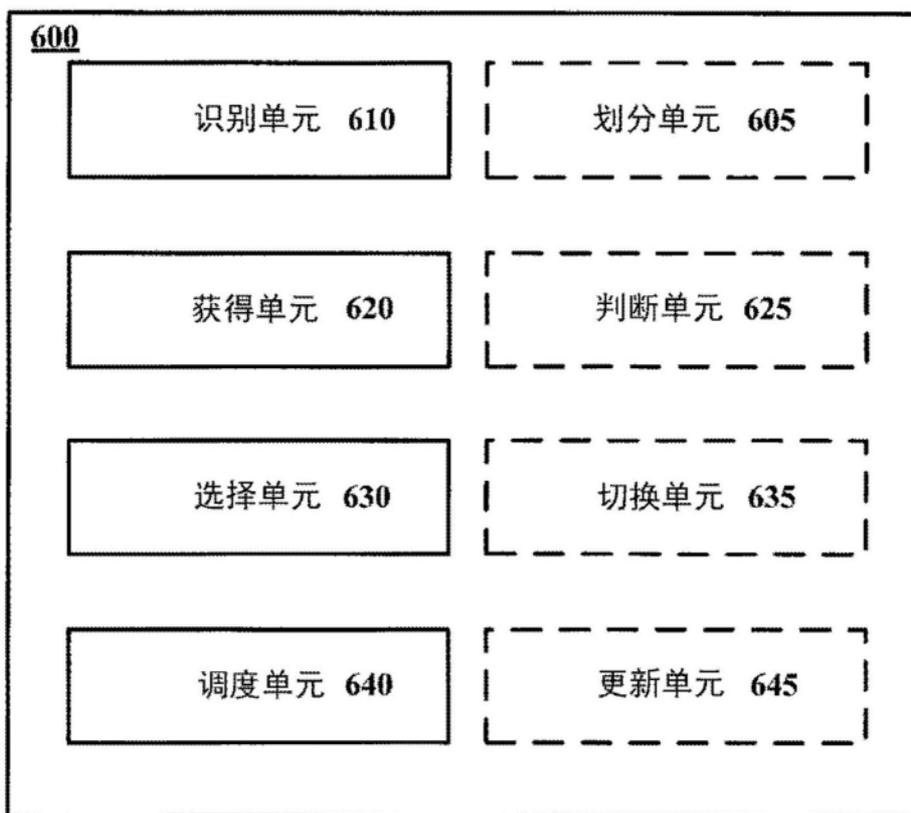


图6

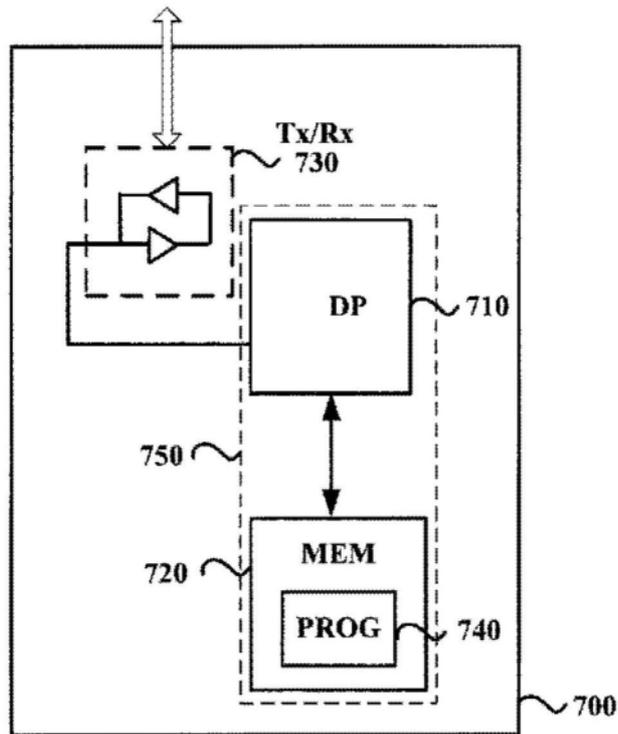


图7