



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107210788 A

(43)申请公布日 2017.09.26

(21)申请号 201480084551.9

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2014.11.14

H04B 7/005(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.07.13

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2014/091098 2014.11.14

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/074215 EN 2016.05.19

(71)申请人 瑞典爱立信有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

(72)发明人 刘进华 范吉儿·加西亚

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

代理人 余婧娜

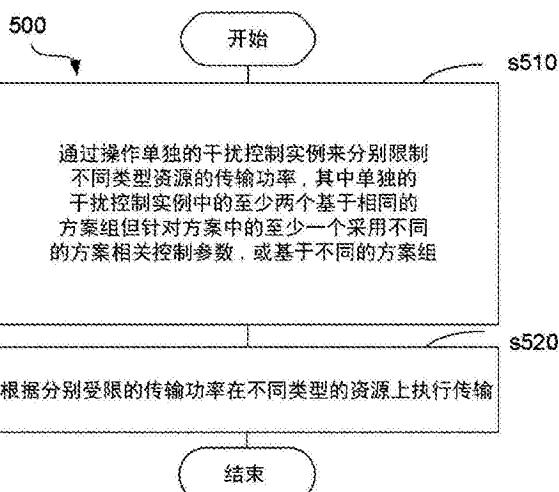
权利要求书3页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

用于控制链路间干扰的方法和通信设备

(57)摘要

本公开提供了一种在通信设备中实现的方法，用于控制由于在分配了不同类型的资源的无线电链路上的来自通信设备的传输而导致的链路间干扰。该方法包括通过操作单独的干扰控制实例来分别限制不同类型的资源上的传输功率。单独的干扰控制实例中的至少两个基于相同的方案组、但针对方案中的至少一个采用不同的方案相关控制参数，或基于不同的方案组。该方法还包括根据分别受限的传输功率在不同类型的资源上执行传输。此外，本公开提供了用于控制链路间干扰的通信设备。



1. 一种在通信设备中实现的方法(500),用于控制由于来自所述通信设备的在分配了不同类型的资源的无线电链路上的传输而导致的链路间干扰,所述方法包括:

通过操作单独的干扰控制实例来分别限制(s510)不同类型的资源上的传输功率,其中所述单独的干扰控制实例中的至少两个基于相同的方案组、但针对方案中的至少一个采用不同的方案相关控制参数,或基于不同的方案组;以及

根据分别受限的传输功率在不同类型的资源上执行(s520)传输。

2. 根据权利要求1所述的方法(500),其中,所述方案组包括以下方案中的至少一个:

闭环功率控制CLPC方案,其方案相关控制参数包括质量限制;

传输功率限制方案,其方案相关控制参数包括最大可允许传输功率;以及

调制和编码方案MCS级别限制方案,其方案相关控制参数包括最大可允许MCS级别。

3. 根据权利要求2所述的方法(500),其中,所述质量限制是信干噪比SINR限制、信噪比SNR限制、接收信号强度限制或接收功率密度限制。

4. 根据权利要求2或3所述的方法(500),其中,在所述单独的干扰控制实例中的一个基于所述CLPC方案并采用所述质量限制的情况下,通过操作单独的干扰控制实例来分别限制(s510)不同类型的资源上的传输功率包括:针对所述CLPC方案,

从在所述无线电链路上执行接收的对等通信设备接收(s511)传输功率控制TPC命令,所述TPC命令是根据针对一种类型的资源上的从所述通信设备到所述对等通信设备的传输的质量测量、经受在所述对等通信设备处针对所述一种类型的资源的质量限制而生成的;以及

基于接收到的针对所述一种类型的资源生成的TPC命令,调整(s512)所述一种类型的资源上的传输功率。

5. 根据权利要求4所述的方法(500),其中,如果接收的TPC命令是TPC DOWN命令,则

在针对所述一种类型的资源上的传输的质量测量落在第一范围内的情况下,将所述一种类型的资源上的传输功率减小第一下降步长;以及

在针对所述一种类型的资源上的传输的质量测量落在第二范围内的情况下,将所述一种类型的资源上的传输功率减小第二下降步长,其中第一下降步长小于第二下降步长,并且第一范围低于第二范围。

6. 根据权利要求5所述的方法(500),其中,基于CLPC方案,由所述一个干扰控制实例使用的第一和/或第二下降步长与由另一干扰控制实例使用的第一和/或第二下降步长不同。

7. 根据权利要求4-6中任一项所述的方法(500),其中,所述不同类型的资源包括专用资源和非专用资源,以及所述单独的干扰控制实例中的所述至少两个分别操作用于专用资源和非专用资源,并且基于相同的方案、但采用不同的方案相关控制参数,以及

针对专用资源采用的质量限制高于针对非专用资源采用的质量限制;

针对专用资源采用的最大可允许传输功率高于针对非专用资源采用的最大可允许传输功率;以及

针对专用资源采用的最大可允许MCS级别高于针对非专用资源采用的最大可允许MCS级别。

8. 一种在中央控制单元CCU中实现的方法(800),用于管理由具体操作用于分配给无线电链路的非专用资源的干扰控制实例使用的控制参数,以限制所述非专用资源上的传输功

率,所述方法包括:

从在另一无线电链路上执行接收的通信设备接收(s810)测量报告,所述测量报告指示由于非专用资源上的传输而使分配给所述另一无线电链路的专用资源经受的干扰是否高于第一阈值和/或低于第二阈值,其中所述第一阈值高于所述第二阈值;以及

基于接收的测量报告调整(s820)所述控制参数。

9.根据权利要求8所述的方法(800),其中,所述干扰控制实例基于以下方案中的至少一个:其控制参数包括质量限制的闭环功率控制CLPC方案、其控制参数包括最大可允许传输功率的传输功率限制方案、以及其控制参数包括最大可允许MCS级别的调制和编码方案MCS级别限制方案。

10.根据权利要求9所述的方法(800),其中,基于接收的测量报告调整(s820)控制参数包括以下操作中的至少一个:

如果接收的测量报告指示干扰高于第一阈值,则减小(s821)控制参数;以及

如果接收的测量报告指示干扰低于第二阈值,则增大(s822)控制参数。

11.一种通信设备(1000),用于控制由于来自所述通信设备的在分配了不同类型的资源的无线电链路上的传输而导致的链路间干扰,所述通信设备包括:

传输功率限制部(1010),被配置为通过操作单独的干扰方案实例来分别限制不同类型的资源上的传输功率,其中所述单独的干扰控制实例中的至少两个基于相同的方案组、但针对方案中的至少一个采用不同的方案相关控制参数,或基于不同的方案组;以及

传输部(1020),被配置为根据分别受限的传输功率在不同类型的资源上执行传输。

12.根据权利要求11所述的通信设备(1000),其中,所述方案组包括以下方案中的至少一个:

闭环功率控制CLPC方案,其方案相关控制参数包括质量限制;

传输功率限制方案,其方案相关控制参数包括最大可允许传输功率;以及

调制和编码方案MCS级别限制方案,其方案相关控制参数包括最大可允许MCS级别。

13.根据权利要求12所述的通信设备(1000),其中,所述质量限制是信干噪比SINR限制、信噪比SNR限制、接收信号强度限制或接收功率密度限制。

14.根据权利要求12或13所述的通信设备(1000),其中,在所述单独的干扰控制实例中的一个基于所述CLPC方案并采用所述质量限制的情况下,所述传输功率限制部(1010)被配置为:针对所述CLPC方案,基于从在所述无线电链路上执行接收的对等通信设备接收的TPC命令来调整一种类型的资源上的传输功率,其中所述TPC命令是根据针对所述一种类型的资源上的从所述通信设备到所述对等通信设备的传输的质量测量、经受在所述对等通信设备处针对所述一种类型的资源的质量限制而生成的。

15.根据权利要求14所述的通信设备(1000),其中,如果接收的TPC命令是TPC DOWN命令,则所述传输功率限制部(1010)被配置为:在针对所述一种类型的资源上的传输的质量测量落在第一范围内的情况下,将所述一种类型的资源上的传输功率减小第一下降步长;以及在针对所述一种类型的资源上的传输的质量测量落在第二范围内的情况下,将所述一种类型的资源的传输功率减小第二下降步长,其中第一下降步长小于第二下降步长,并且第一范围低于第二范围。

16.根据权利要求15所述的通信设备(1000),其中基于CLPC方案,由所述一个干扰控制

实例使用的第一和/或第二下降步长与由另一干扰控制实例使用的第一和/或第二下降步长不同。

17. 根据权利要求14-16中任一项所述的通信设备(1000),其中所述不同类型的资源包括专用资源和非专用资源,并且所述单独的干扰控制实例中的所述至少两个分别操作用于专用资源和非专用资源,并且基于相同的方案、但采用不同的方案相关控制参数,以及

    针对专用资源采用的质量限制高于针对非专用资源采用的质量限制;

    针对专用资源采用的最大可允许传输功率高于针对非专用资源采用的最大可允许传输功率;以及

    针对专用资源采用的最大可允许MCS级别高于针对非专用资源采用的最大可允许MCS级别。

18. 一种中央控制单元CCU(1100),用于管理由具体操作用于分配给无线电链路的非专用资源的干扰控制实例使用的控制参数,以限制所述非专用资源上的传输功率,所述CCU包括:

    接收部(1110),被配置为从在另一无线电链路上执行接收的通信设备接收测量报告,所述测量报告指示由于非专用资源上的传输而使分配给所述另一无线电链路的专用资源经受的干扰是否高于第一阈值和/或低于第二阈值,其中所述第一阈值高于所述第二阈值;以及

    参数调整部(1120),被配置为基于接收的测量报告调整所述控制参数。

19. 根据权利要求18所述的CCU(1100),其中所述干扰控制实例基于以下方案中的至少一个:其控制参数包括质量限制的闭环功率控制CLPC方案、其控制参数包括最大可允许传输功率的传输功率限制方案、以及其控制参数包括最大可允许MCS级别的调制和编码方案MCS级别限制方案。

20. 根据权利要求19所述的网CCU(1100),其中,所述调整部(1120)被配置为:

    如果接收的测量报告指示干扰高于第一阈值,则减小控制参数;和/或

    如果接收的测量报告指示干扰低于第二阈值,则增大控制参数。

## 用于控制链路间干扰的方法和通信设备

### 技术领域

[0001] 本发明一般涉及无线通信技术领域，并具体涉及在无线通信设备中实现的用于控制链路间干扰的方法以及无线通信设备。

### 背景技术

[0002] 本节意在提供本公开中描述的技术的各个实施例的背景技术。本节中的描述可以包括可要求保护的构思，但其不一定是之前已经想到或要求保护的构思。因此，除非本文另有指示，否则本节中描述的内容不是本公开的说明书和/或权利要求书的现有技术，也不因其仅仅被包含在本节中而被承认为现有技术。

[0003] 由于对增强无线容量日益增长的需求，并且由于较低频率范围（例如800MHz-3GHz）的频谱可用性缺乏，正在研究使用几十GHz范围内的频率。对于未来的无线网络，正在研究采用更高的频段，例如在30GHz、60GHz和98GHz的范围内。在该频率，非常大的频谱带宽可用。这意味着，期望未来网络的工作频率和带宽二者均远高于传统无线技术的工作频率和带宽。

[0004] 然而，由于关于路径损耗的大的信号衰减，在这种高频上工作的网络应覆盖具有密集部署的无线接入点（AN）的小区域。考虑到这种密集部署对于为室内/热点区域提供足够的覆盖尤其有用，已经约定针对未来无线系统采用超密集网络（UDN）或极密集网络（SDN），这也称为的毫米波无线接入技术（mmW-RAT）。

[0005] 当前，认为mmW-RAT的总载波带宽可以高达1或2GHz。该带宽可以由某一带宽（例如，100MHz）的多个子带载波组成。通过示例的方式，图1示出了具有4个子带的一个mmW-RAT载波。图中最小的资源网格是原子调度单元（ASU），ASU与频域中的子带和时域中的子帧相对应。

[0006] 为分配可用资源，可以应用基于竞争的资源分配方案和/或基于调度的资源分配方案。

[0007] 基于竞争的资源分配方案的一个示例是众所周知的IEEE 802.11标准，其中通信设备首先应发送竞争消息以在占用一些资源之前对它们进行预留，并且如果对等通信设备接受，则资源预留成功。以这种方式，可以确保资源被作出成功预留的通信设备专门占用。因此，可以避免资源占用中通信设备之间的冲突。

[0008] 在基于调度的资源分配方案中，依赖由一簇接入节点（AN）共享的中央控制单元（CCU）向不同的无线电链路分配资源。具体地，CCU针对与AN相关联的每个无线电链路，配置指示分配给无线电链路的多种类型资源类型的模板帧。

[0009] 作为说明而非限制，分配给无线电链路的资源可以被分类为可以在其上以高可靠性执行数据传输的专用资源和可以在其上执行较低可靠性的数据传输以实现增强的数据速率的非专用资源。如果向无线电链路分配了专用资源，则无线电链路将具有访问这些资源的最高优先级，而任何其他无线电链路将控制其在所分配的专用资源上对该无线电链路的干扰。另一方面，如果向无线电链路分配了非专用资源，则无线电链路和其他无线电链路

均可以访问这些资源，并且由无线电链路中的一个使用这些资源会对其他无线电链路产生干扰。

[0010] 为了说明，图2中描绘了可以实现基于调度的资源分配方案的示例性无线电网络。除AN1-AN4之外，该网络还包括CCU，CCU负责基于无线电链路1上来自对等通信设备（即，AN1和用户设备1（UE 1））的相关测量和/或数据速率请求，确定针对无线电链路1的模板帧。此外，可以根据各种变化因素，例如来自作为无线电链路1的相邻链路的无线电链路2的干扰测量和/或数据速率请求，由CCU在通信会话期间更新针对无线电链路1确定的模板帧。类似地，CCU通过考虑无线电链路1对无线电链路2的影响来确定针对无线电链路2的模板帧，并更新所述模板帧。

[0011] 图3中给出了针对无线电链路1和2配置的模板帧的进一步细节。如所示，模板帧中的每一个针对在有色ASU中给出编号的相关联的无线电链路，指定专用资源（显示为深色ASU）和非专用资源（显示为浅色ASU）二者。

[0012] 替代于分别地应用，可以如图4所示，联合地（例如，以时分方式）应用基于竞争的资源分配方案和基于调度的资源分配方案。因此，除专用资源和非专用资源之外，也可以将基于竞争的资源分配给无线电链路。

[0013] 返回参考图3，基于调度的资源分配方案允许将某些ASU分配给无线电链路1作为专用资源，并同时分配给无线电链路2作为非专用资源。相邻链路1和2的这种资源重用会导致不期望的链路间干扰。具体地，与无线电链路1相关联的循环专用资源上的传输会导致对与无线电链路2相关联的循环非专用资源上的传输的链路间干扰，并且反之亦然。

## 发明内容

[0014] 鉴于上述内容，本公开的目的在于控制可以向每个无线电链路分配有不同类型的资源的无线网络中的链路间干扰。

[0015] 为了实现该目的，根据本公开的第一方面，提供了一种在通信设备中实现的方法，用于控制由于来自所述通信设备的在分配了不同类型的资源的无线电链路上的传输而导致的链路间干扰。该方法包括通过操作单独的干扰控制实例来分别限制不同类型的资源上的传输功率。单独的干扰控制实例中的至少两个基于相同的方案组、但针对方案中的至少一个采用不同的方案相关控制参数，或基于不同的方案组。该方法还包括根据分别受限的传输功率在不同类型的资源上执行传输。

[0016] 根据本公开的第二方面，提供了一种通信设备，用于控制由于来自所述通信设备的在分配了不同类型的资源的无线电链路上的传输而导致的链路间干扰。通信设备包括传输功率限制部和发送部。传输功率限制部被配置为：通过操作单独的干扰方案实例来分别限制不同类型的资源上的传输功率。单独的干扰控制实例中的至少两个基于相同的方案组、但针对方案中的至少一个采用不同的方案相关控制参数，或基于不同的方案组。传输部被配置为根据分别受限的传输功率在不同类型的资源上执行传输。

[0017] 通过操作单独的干扰实例来分别限制不同类型的资源上的传输功率，并根据单独受限的传输功率在资源上执行传输，可以实现资源类型特定的链路间干扰控制。这有利地允许在链路间干扰控制中考虑不同类型的资源之间的区别特征（例如专用资源和非专用资源上的传输的不同的可靠性）。

[0018] 作为本公开的另一个目的,要执行参数适配以促进资源类型特定的链路间干扰控制。

[0019] 为了实现该目的,根据本发明的第三方面,提供了一种在CCU中实现的方法,用于管理由具体操作用于分配给无线电链路的非专用资源的干扰控制实例使用的控制参数,以限制所述非专用资源上的传输功率。该方法包括:从在另一无线电链路上执行接收的通信设备接收测量报告,所述测量报告指示由于非专用资源上的传输而使分配给所述另一无线电链路的专用资源经受的干扰是否高于第一阈值和/或低于第二阈值。第一阈值高于第二阈值。该方法还包括基于接收的测量报告调整控制参数。

[0020] 根据本发明的第四方面,提供了一种CCU,用于管理由具体操作用于分配给无线电链路的非专用资源的干扰控制实例使用的控制参数,以限制所述非专用资源上的传输功率。CCU包括接收部和参数调整部。接收部被配置为:从在另一无线电链路上执行接收的通信设备接收测量报告,所述测量报告指示由于非专用资源上的传输而使分配给所述另一无线电链路的专用资源经受的干扰是否高于第一阈值和/或低于第二阈值。第一阈值高于第二阈值。参数调整部被配置为基于接收的测量报告调整所述控制参数。

[0021] 通过基于针对分配给另一无线电链路的专用资源的测量报告调整针对分配给无线电链路的非专用资源的控制参数,可以通过考虑由于非专用资源上的传输而使专用资源经受的干扰,适配地控制非专用资源上的传输功率。

[0022] 根据本公开的第五方面,提供了一种通信设备,用于控制由于来自通信设备的在分配了不同类型的资源的无线电链路上的传输而导致的链路间干扰。该通信设备包括处理器和存储器。存储器具有存储在其中的机器可读程序代码。当由处理器执行时,程序代码使通信设备执行根据本公开的第一方面的方法。

[0023] 根据本发明的第六方面,提供了一种CCU,用于管理由具体操作用于分配给无线电链路的非专用资源的干扰控制实例使用的控制参数,以限制所述非专用资源上的传输功率。该CCU包括处理器和存储器。存储器具有存储在其中的机器可读程序代码。当由处理器执行时,程序代码使CCU执行根据本公开的第三方面的方法。

## 附图说明

[0024] 参考附图,根据对本公开实施例的以下描述,本公开的上述和其它目的、特征和优点将更清楚,附图中:

[0025] 图1是概念性地示出mmW-RAT载波和相关联的子带、子帧和ASU的示意图;

[0026] 图2是示意性地示出其中可以实现基于调度的资源分配方案的示例性网络的图;

[0027] 图3是示意性地示出针对图2中的无线电链路1和2中的每一个的模板帧的示意图;

[0028] 图4是示意性地示出基于竞争的资源分配方案和基于调度的资源分配方案的示例性时分实施方式的示意图;

[0029] 图5是示出根据本公开的在通信设备中实现的用于控制链路间干扰的方法实施例的流程图;

[0030] 图6是示出图5所示的方法步骤的操作的流程图;

[0031] 图7是示意性地示出针对专用和非专用资源操作单独的干扰控制实例的示例性场景的示意图,其中干扰控制实例基于CLPC方案但采用不同的质量限制;

- [0032] 图8是示出根据本公开的在CCU中实现的用于管理控制参数的方法实施例的流程图,该控制参数被用于资源类型特定的链路间干扰控制;
- [0033] 图9是示出图8所示的方法步骤的操作的流程图;
- [0034] 图10是示出根据本公开的通信设备的示例性结构的框图;以及
- [0035] 图11是示出根据本公开的CCU的示例性结构的框图。

## 具体实施方式

[0036] 在以下描述中,为了说明而非限制的目的,阐述了本技术特定实施例的具体细节。本领域技术人员将理解,除了这些特定细节,可以使用其它实施例。此外,在一些情况下,省略了对公知方法、节点、接口、电路和设备的详细描述,以避免以不必要的细节模糊描述。本领域技术人员将清楚描述的功能可以实现在一个或若干节点中。可以使用硬件电路来实现所描述的功能中的一些或全部,例如互连以执行专门功能的模拟和/或离散逻辑门、专用集成电路(ASIC)、可编程逻辑阵列(PLA)等。同样地,可以使用软件程序和数据与一个或更多数量微处理器或通用计算机相结合来实现功能中的一些或全部。在描述了使用空中接口进行通信的节点的情况下,将认识到这些节点还具有合适的无线电通信电路。此外,可以另外将该技术视为整个实现在任意形式的计算机可读存储器中,所述计算机可读存储器包括非瞬时性实施例,例如固态存储器、磁盘或光盘,其包含将使处理器执行本文描述的技术的合适的计算机指令集。

[0037] 本公开技术的硬件实现可以包括或包含(而不限于)数字信号处理器(DSP)硬件、精简指令集处理器、硬件(例如,数字或模拟)电路(包括但不限于专用集成电路(ASIC)和/或现场可编程门阵列(FPGA))、以及能够执行这种功能的状态机(在恰当的情况下)。

[0038] 就计算机实施方式而言,计算机一般被理解为包括一个或多个处理器或一个或多个控制器,并且术语计算机、处理器和控制器可以互换使用。当由计算机、处理器或控制器提供时,可以由单个专用计算机或处理器或控制器、由单个共享计算机或处理器或控制器、或由多个独立计算机或处理器或控制器(其中的一些可以被共享或分布)来提供功能。此外,术语“处理器”或“控制器”还指能够执行这种功能和/或执行软件的其它硬件,例如如上所述的示例硬件。

[0039] 注意,虽然在本公开中使用通常用于描述mmW-RAT技术的术语来例示实施例,但是这不应视为将技术的范围限制于仅前述系统。其他无线系统也可以受益于采用本公开内容涵盖的想法,只要该无线系统中的无线电链路可以被分配有不同类型的资源。

[0040] 如本申请的发明人所指出的,在将资源根据它们的特征划分为不同类型的情况下,以下方式通常不是最佳的:通过均匀地限制分配给无线电链路的所有资源上的传输功率来控制由于该无线电链路上的传输所导致的链路间干扰。

[0041] 以基于mmW-RAT技术的无线系统为例,如果分配给无线电链路的专用资源和非专用资源的传输功率被均匀地限制以保证专用资源上的传输的高可靠性,则非专用资源上的传输功率会导致使相邻无线电链路上的传输性能显著降级的过高干扰。这是不期望的,尤其是在该非专用资源与分配给相邻无线电链路的专用资源重叠时。另一方面,如果均匀地限制专用资源和非专用资源上的传输功率,以避免由于非专用资源上的传输而导致的过高的链路间干扰,则专用资源上的传输功率可能不足以提供足够的传输可靠性。

[0042] 为了避免或至少减轻这种不期望的效果,本文提出了一种资源类型特定的链路间干扰控制方法。

[0043] 图5示意性示出了这种在通信设备中实现的方法500,用于控制由于来自通信设备的在分配了不同类型资源的无线电链路上的传输而导致的链路间干扰。

[0044] 如所示,在方法的触发(例如已经启用了控制功能、或调度的定时器提醒切换至控制模式)之后,在步骤s510中,通过操作单独的干扰控制实例来分别限制不同类型的资源上的传输功率。单独的干扰控制实例中的至少两个基于相同的方案组、但采用不同的方案相关控制参数,或基于不同的方案组。

[0045] 以说明而非限制的方式,该方案组可以包括闭环功率控制(CLPC)方案,并且方案相关控制参数可以包括质量限制,例如采用以下形式:信干噪比(SINR)限制、信噪比(SNR)限制、接收信号强度限制或接收功率密度限制。

[0046] 在干扰控制实例之一基于CLPC方案并采用质量限制的情况下,可以根据针对相应类型的资源上从所述通信设备到在无线电链路上执行接收的对等通信设备的传输的质量测量、经受在所述对等通信设备处的质量限制,生成传输功率控制(TPC)命令。通过示例的方式,如果测量的质量超过质量限制,则可以生成TPC DOWN命令。

[0047] 因此,步骤s510可以包括如图6所示的子步骤s511和s512。在子步骤S511中,可以从对等通信设备接收TPC命令。在子步骤S512中,可以基于接收到的TPC命令来调整相应类型的资源上的传输功率。

[0048] 注意,实现方法500的通信设备可以是AN(例如,图2中的AN1),并且相应地,其对等通信设备可以是终端设备(例如,图2中的UE 1)。备选地,通信设备可以是终端设备,并且其对等通信设备可以是AN。在前一情况下,终端设备可以基于针对从AN到终端设备的DL传输的质量测量来生成TPC命令,并将TPC命令发送给AN。在后一情况下,AN可以基于针对从终端设备到AN的UL传输的质量测量来生成TPC命令,并将TPC命令发送给终端设备。

[0049] 为了在远远超过质量限制的情况下使传输功率的降低加速,高于质量限制的质量范围可以被划分为分别应用不同的下降步长的多个(例如两个)范围。具体地,如果测量的质量落在较低的范围内,则可以使传输功率减小第一下降步长。如果测量的质量落在较高的范围内,则传输功率可以减小第二下降步长,第二下降步长大于第一下降步长。

[0050] 在实际实施方式中,基于CLPC方案,由一个干扰控制实例使用的第一和/或第二下降步长可以与由另一干扰控制实例使用的第一和/或第二下降步长不同。

[0051] 如图7所示,在不同类型的资源包括专用资源和非专用资源的情况下,基于CLPC方案但采用不同质量限制的两个干扰控制实例可以分别操作用于专用和非专用资源。由于专用资源需要可靠的传输,针对专用资源采用的质量限制应高于针对非专用资源采用的质量限制。

[0052] 除CLPC方案之外或替代于CLPC方案,该方案组可以包括传输功率限制方案,其方案相关控制参数可以包括最大可允许传输功率。在基于传输功率限制方案的两个干扰控制实例分别操作用于专用和非专用资源操作的情况下,针对专用资源采用的最大可允许传输功率应高于针对非专用资源采用的最大可允许传输功率专用资源。

[0053] 附加地或备选地,如果基于所应用的调制和编码方案(MCS)级别适配传输功率,并且较高的MCS级别定义了较高的传输功率上限,则该方案组可以包括MCS级别限制方案,其

方案相关控制参数可以包括最大可允许MCS级别。

[0054] 在基于MCS级别限制方案的两个干扰控制实例分别操作用于专用和非专用资源操作的情况下,针对专用资源采用的最大可允许MCS限制级别应高于针对非专用资源采用的最大可允许MCS功率专用资源。

[0055] 在实际实施方式中,在相同类型的资源的不同资源单元可以被进一步划分为不同的资源子组、并且不同的资源子组具有不同干扰要求的情况下,操作用于一种类型的资源的干扰控制实例可以被划分为子实例。例如,通过分别向不同的基于CLPC的子实例应用不同的质量限制,可以分别针对不同的资源子组来进一步控制链路间干扰。

[0056] 另一方面,基于CLPC的实例(CLPC1)可以与可能的基于CLPC的实例(CLPC 2)协同操作,其中基于CLPC的实例(CLPC1)将干扰控制在针对一资源类型的已配置干扰限制内,基于CLPC的实例(CLPC 2)控制无线电质量接近于保证针对同一资源类型的服务质量(QoS)的某一预定义无线电质量目标。通过示例的方式,当得到的干扰低于由预定义质量目标指示的干扰限制时,由CLPC 2生成TPC,即,可能生成TPC UP命令或TPC DOWN命令以接近预定义质量目标。否则,当得到的干扰高于由相应质量目标指示的干扰限制时,仅生成TPC DOWN。

[0057] 另一方面,操作用于一种类型的资源的干扰控制实例可以基于CLPC、传输功率限制和MCS级别限制方案的任意组合。通过示例的方式,在CLPC方案和传输功率限制方案二者均用于控制某一资源类型的干扰、并且在根据接收的TPC命令的调整之后资源类型上的所需传输功率超过最大可允许传输功率的情况下,将传输功率缩放至最大可允许传输功率。如果在根据接收的TPC命令的调整之后资源类型上的所需传输功率低于传输功率限制,则不执行功率缩放。此外,可以在配置的MCS级别的阈值的限制内选择针对一资源类型的MCS。

[0058] 作为单独的干扰控制实例中的至少两个的示例基于不同方案组的示例,至少两个实例中的一个可以基于CLPC方案和传输功率限制方案二者,而至少两个实例中的另一个可以基于CLPC、传输功率限制和MCS级别限制方案的任意其他组合,例如基于CLPC方案和MCS级别限制方案二者。

[0059] 返回参考图5,在步骤s510之后,进行至步骤s520,在步骤s520中根据分别受限的传输功率在不同类型的资源上执行传输。然后,该方法结束。

[0060] 通过操作单独的干扰实例来分别限制不同类型的资源上的传输功率,并根据单独受限的传输功率在资源上执行传输,可以实现资源类型特定的链路间干扰控制。这有利地允许在链路间干扰控制中考虑不同类型的资源之间的区别特征(例如专用资源和非专用资源上的传输的不同的可靠性)。

[0061] 应当注意,除上述实施例中仅用于说明的专用和非专用资源之外、或替代于上述实施例中仅用于说明的专用和非专用资源,本发明的资源类型特定的链路间干扰控制的概念也可以应用于其他类型的资源(如图4所示的基于竞争的ASU)。在实际的实施方式中,操作用于其他类型的资源操作的干扰控制实例之一可以基于同一方案组,并采用与操作用于专用资源的实例或操作用于非专用资源的实例相同的方案相关控制参数。

[0062] 为了便于上述资源类型特定的链路间干扰控制,这里相应地提出参数适配方法。

[0063] 图8示意性示出了这种在CCU中实现的方法800,用于管理由具体操作用于分配给无线电链路的非专用资源的干扰控制实例所使用的控制参数,以限制所述非专用资源上的传输功率。实际上,CCU可以是位于核心网和AN之间的逻辑节点。一个CCU可以负责管理一组

AN的参数配置和协调。CCU可以物理上位于与AN和核心网分离的单元中,与某一AN位于同一位置或与该组AN的本地网关位于同一位置。

[0064] 如所示,在方法的触发(例如控制功能已被使能,或调度的定时器提醒切换到控制模式)之后,在步骤s810中从在另一无线电链路上执行接收的通信设备接收测量报告。测量报告可以指示由于非专用资源上的传输而使分配给所述另一无线电链路的专用资源经受的干扰是否高于第一阈值。附加地或备选地,测量报告可以指示干扰是否低于第二阈值,第二阈值小于第一阈值。

[0065] 然后,基于接收的测量报告,在步骤820中对控制参数进行调整。此后,该方法结束。

[0066] 通过基于针对分配给其他无线电链路的专用资源的测量报告调整针对分配给无线电链路的非专用资源的控制参数,可以通过考虑专用资源由于非专用资源上的传输而经受的干扰,适配地控制非专用资源上的传输功率。

[0067] 如以上参照方法500所阐述的,干扰控制实例可以基于以下方案中的至少一个:其控制参数包括质量限制的CLPC方案、其控制参数包括最大可允许传输功率的传输功率限制方案、以及其控制参数包括最大可允许MCS级别的MCS级别限制方案。

[0068] 在实际的实施方式中,方案及其相关控制参数可以经由操作和维护(O&M)接口为无线电链路预定义或半静态地设置,并经由广播消息或专用控制消息分发给网络节点。此外,无论何时通过CCU更新针对无线电链路的模板帧时,可以执行方案和相关控制参数的重新配置。在该情况下,除更新的模板帧之外,可以将重新配置的方案和参数发送给无线电链路上的对等通信设备。

[0069] 在一实施例中,步骤820可以包括子步骤s821和s822。在子步骤s821中,如果接收的测量报告指示干扰高于第一阈值,则减小控制参数。因此,在非专用资源上的传输功率引起非常强的干扰以致于无法忍受地影响专用资源上的传输可靠性的情况下,非专用资源上的传输功率将受到限制。

[0070] 在子步骤s822中,如果接收的测量报告指示干扰低于第二阈值,则增大控制参数。因此,在所产生的对专用资源上的传输可靠性的干扰仍然较低的情况下,将增加非专用资源上的传输功率以支持增强的数据速率。

[0071] 以下,将参照图10-11给出根据本公开的通信设备1000和CCU 1100的结构。提供了一种通信设备1000,用于控制由于来自通信设备的在分配了不同类型资源的无线电链路上的传输而导致的链路间干扰。提供了CCU 1100,用于管理由具体操作用于分配给无线电链路的非专用资源的干扰控制实例使用的控制参数,以限制非专用资源上的传输功率。

[0072] 如图10所示,通信设备1000包括传输功率限制部1010和发送部1020。传输功率限制部1010被配置为:通过操作单独的干扰方案实例来分别限制不同类型资源的传输功率。单独的干扰控制实例中的至少两个基于相同的方案组、但针对方案中的至少一个采用不同的方案相关控制参数,或基于不同的方案组。传输部1020被配置为根据分别受限的传输功率在不同类型的资源上执行传输。

[0073] 如上所述,通信设备1000可以是AN或终端设备。

[0074] 在一个实施例中,方案组可以包括CLPC方案、传输功率限制方案和MCS级别限制方案中的至少一种。针对CLPC方案,方案相关控制参数可以包括质量限制。针对传输功率限制

方案,方案相关控制参数可以包括最大可允许传输功率。针对MCS级别限制方案,方案相关控制参数可以包括最大可允许MCS级别。

[0075] 在一个实施例中,质量限制可以是SINR限制,SNR限制,接收信号强度限制或接收功率密度限制。

[0076] 在一个实施例中,在所述单独的干扰控制实例中的一个基于所述CLPC方案并采用质量限制的情况下,传输功率限制部1010可以被配置为:针对所述CLPC方案,基于从在所述无线电链路上执行接收的对等通信设备接收的TPC命令来调整一种类型的资源上的传输功率,其中所述TPC命令是根据针对所述一种类型的资源上的从所述通信设备到所述对等通信设备的传输的质量测量、经受在所述对等通信设备处针对所述一种类型的资源的质量限制而生成的。

[0077] 在一个实施例中,如果接收的TPC命令是TPC DOWN命令,则传输功率限制部1010可以被配置为:在针对所述一种类型的资源上的传输的质量测量落在第一范围内的情况下,将所述一种类型的资源上的传输功率减小第一下降步长;以及在针对所述一种类型的资源上的传输的质量测量落在第二范围内的情况下,将所述一种类型的资源的传输功率减小第二下降步长。第一下降步长小于第二下降步长,并且第一范围低于第二范围。

[0078] 在一个实施例中,基于CLPC方案,由所述一个干扰控制实例使用的第一和/或第二下降步长可以与由另一干扰控制实例使用的第一和/或第二下降步长不同。

[0079] 在一个实施例中,不同类型的资源可以包括专用资源和非专用资源。所述单独的干扰控制实例中的至少两个可以分别操作用于专用资源和非专用资源,并且基于相同的方案、但采用不同的方案相关控制参数。针对专用资源采用的质量限制可以高于针对非专用资源采用的质量限制。针对专用资源采用的最大可允许传输功率可以高于针对非专用资源采用的最大可允许传输功率。针对专用资源采用的最大可允许MCS级别可以高于针对非专用资源采用的最大可允许MCS级别。

[0080] 如本领域技术人员将理解的,上述部分可以被单独实现为合适的专用电路。然而,这些部分还可以通过功能组合或分离使用任何数量的专用电路来实现。在一些实施例中,这些部分甚至可以组合在单个专用集成电路(ASIC)中。

[0081] 作为备选的基于软件的实现,通信设备可以包括收发机、存储器和处理器(包括但不限于微处理器、微控制器或数字信号处理器(DSP)等)。存储器存储可由处理器执行的机器可读程序代码。该处理器当执行机器可读程序代码时,执行上述传输功率限制部分的功能,并且控制收发机执行上述传输部的功能。

[0082] 然后参考图11,CCU 1100包括接收部1110和参数调整部1120。接收部1110被配置为:从在另一无线电链路上执行接收的通信设备接收测量报告,所述测量报告指示由于非专用资源上的传输而使分配给所述另一无线电链路的专用资源经受的干扰是否高于第一阈值和/或低于第二阈值。第一阈值高于第二阈值。参数调整部1120被配置为基于接收的测量报告调整所述控制参数。

[0083] 在一个实施例中,干扰控制实例可以基于以下方案中的至少一个:其控制参数包括质量限制的CLPC方案、其控制参数包括最大可允许传输功率的传输功率限制方案、以及其控制参数包括最大可允许MCS级别的MCS级别限制方案。

[0084] 在一个实施例中,调整部1120可以被配置为:如果接收的测量报告指示干扰高于

第一阈值，则减小控制参数；和/或如果接收的测量报告指示干扰低于第二阈值，则增大控制参数。

[0085] 如本领域技术人员将理解的，上述部分可以被单独实现为合适的专用电路。然而，这些部分还可以通过功能组合或分离使用任何数量的专用电路来实现。在一些实施例中，这些部分甚至可以组合在单个专用集成电路(ASIC)中。

[0086] 作为备选的基于软件的实现，CCU可以包括收发机、存储器和处理器(包括但不限于微处理器、微控制器或数字信号处理器(DSP)等)。存储器存储可由处理器执行的机器可读程序代码。处理器在执行机器可读程序代码时控制收发机执行上述接收部的功能，并执行上述参数调整部的功能。

[0087] 以上参考本公开的实施例描述了本公开。然而，这些实施例仅用于说明目的，而不是为了限制本公开。通过所附权利要求及其等同物来限定本公开的范围。本领域技术人员可以进行多种变型和修改，而不脱离本公开的范围，其中这些变型和修改都落入在本公开的范围内。

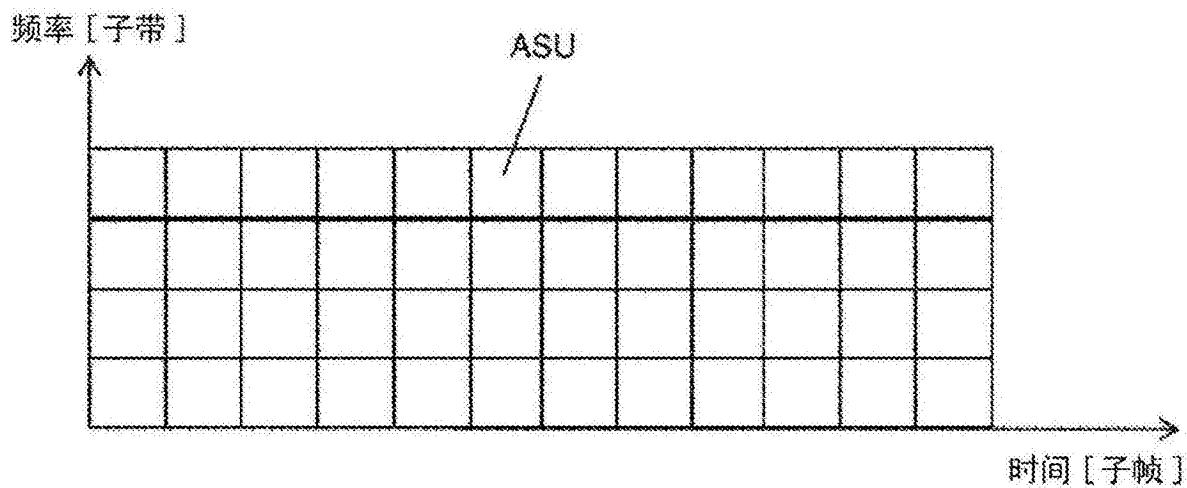


图1

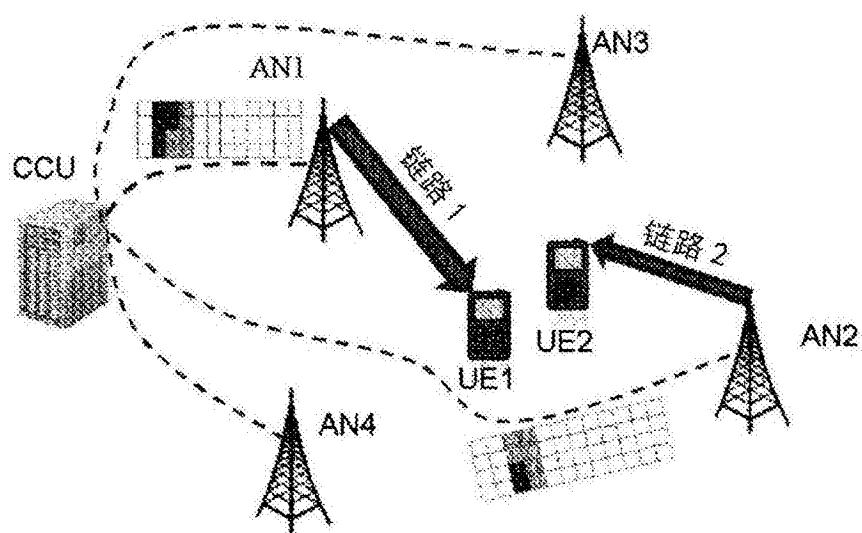


图2

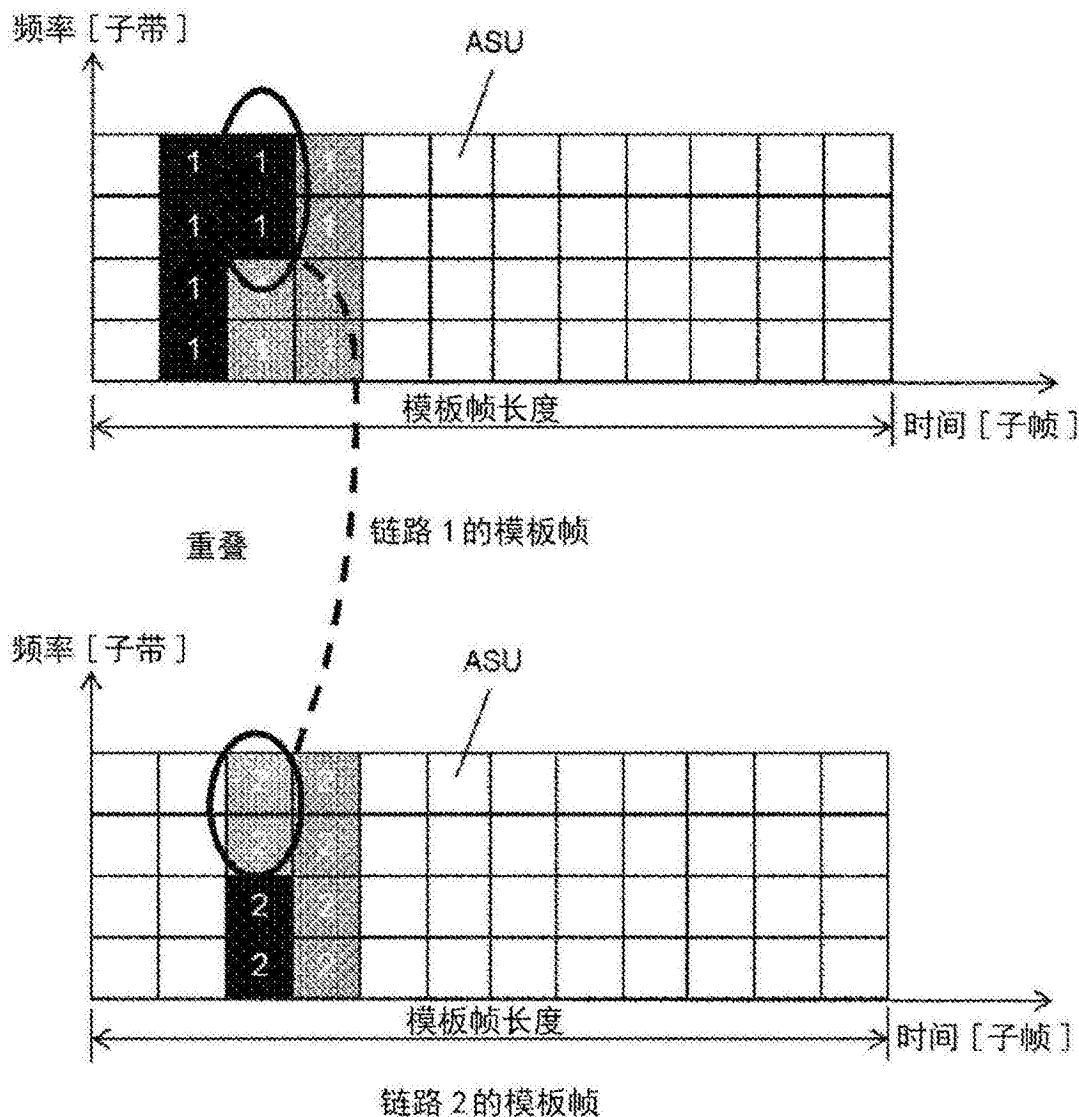


图3

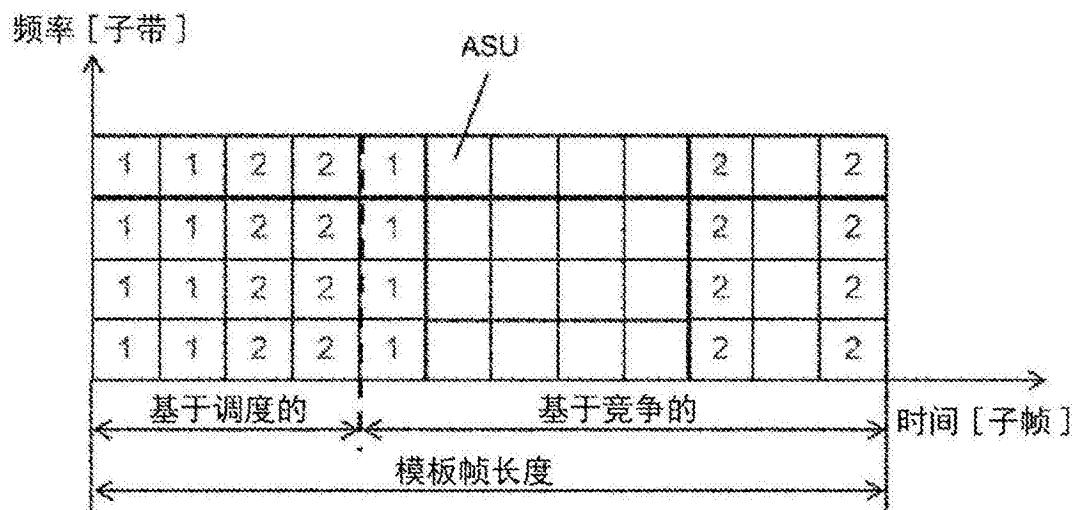


图4

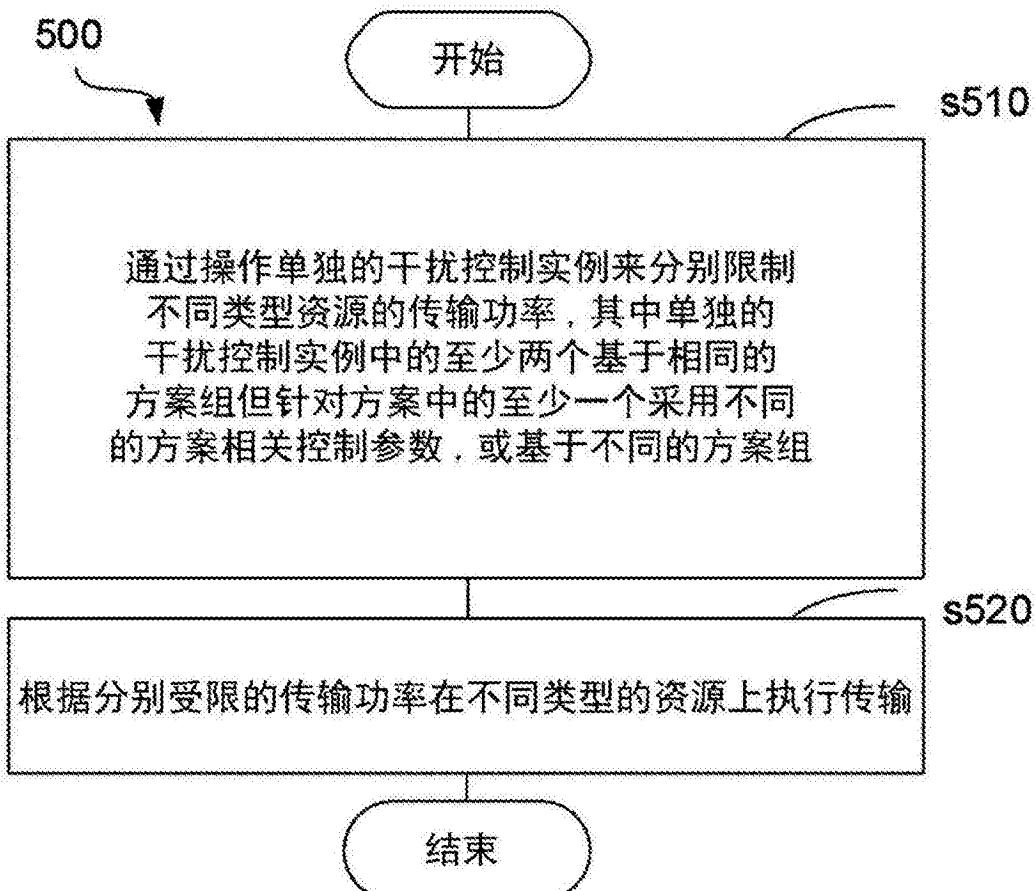


图5

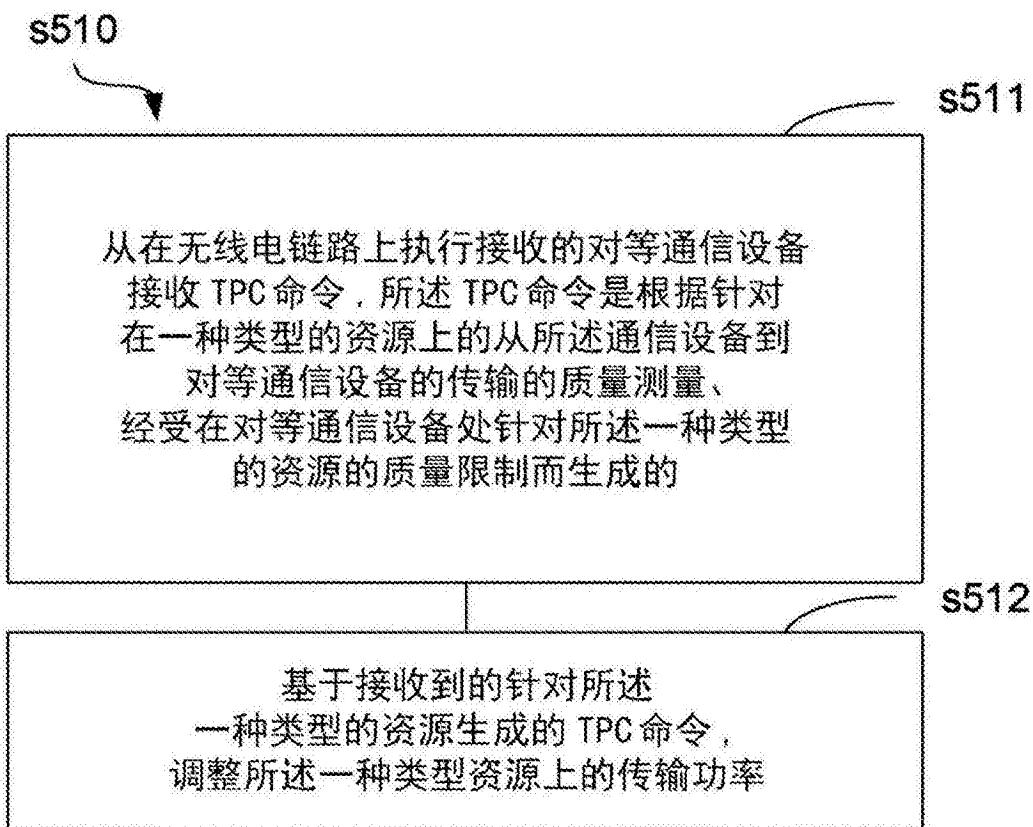


图6

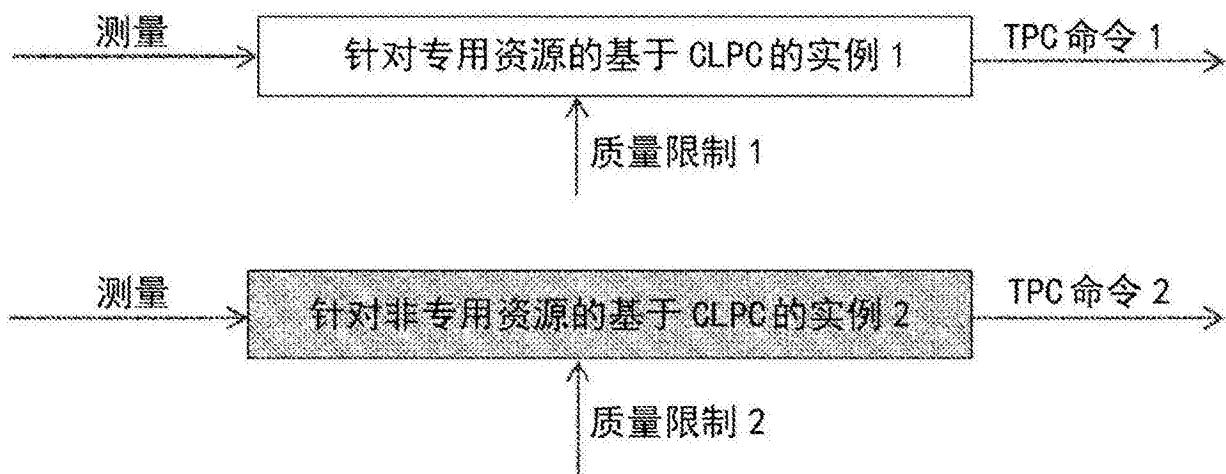


图7

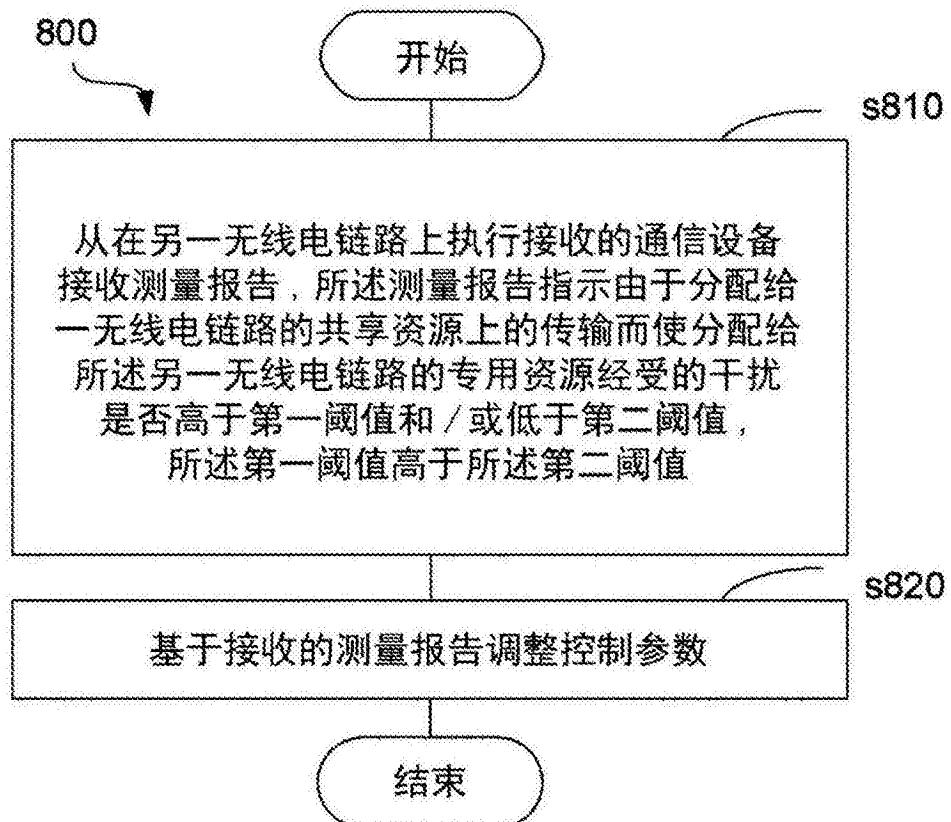


图8

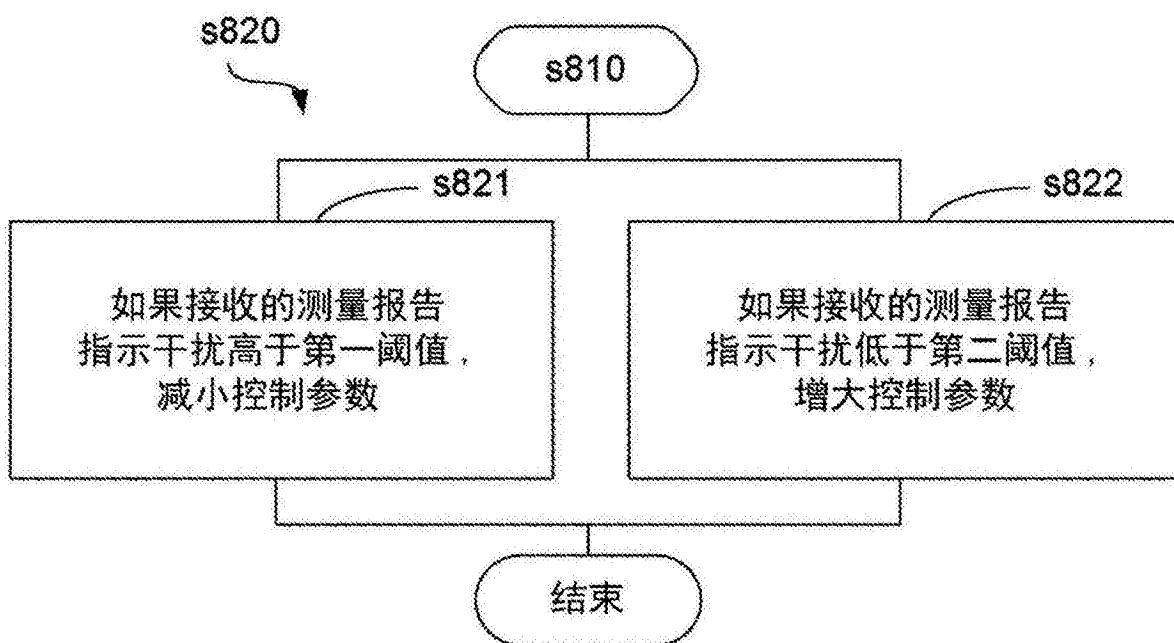


图9

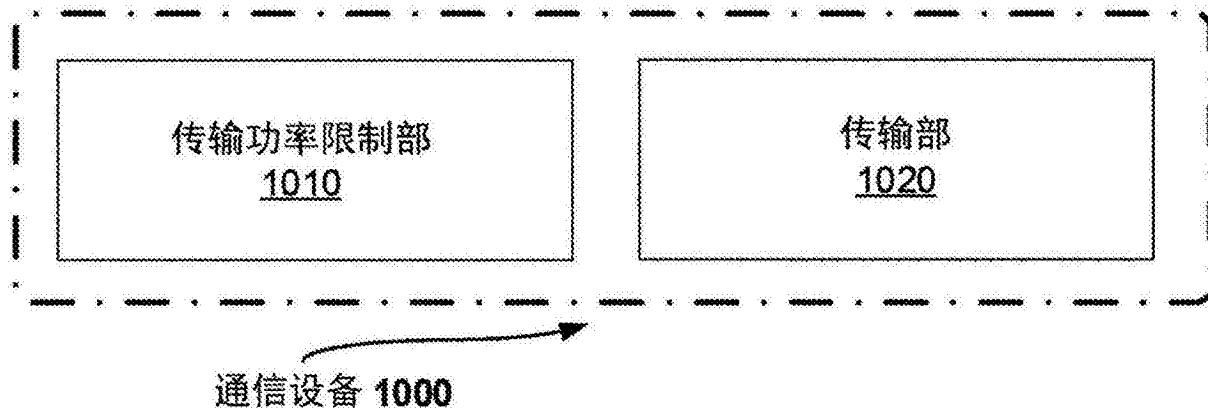


图10

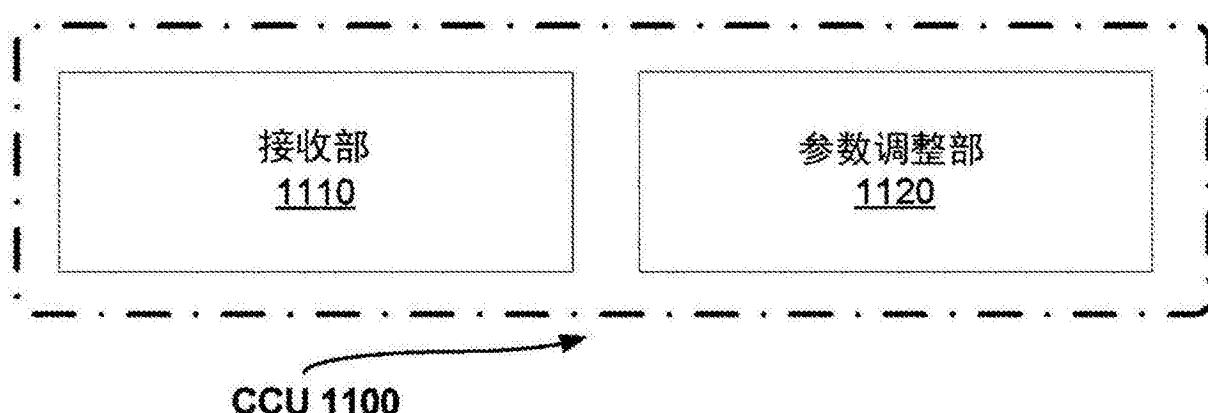


图11