



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104350790 B

(45)授权公告日 2019.04.16

(21)申请号 201380029035.1

(51)Int.CI.

(22)申请日 2013.05.30

H04W 52/24(2009.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

H04W 52/38(2009.01)

申请公布号 CN 104350790 A

H04W 92/18(2009.01)

(43)申请公布日 2015.02.11

H04W 52/28(2009.01)

(30)优先权数据

H04W 52/34(2009.01)

61/653,765 2012.05.31 US

H04W 52/36(2009.01)

61/785,033 2013.03.14 US

H04W 88/06(2009.01)

(续)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

(56)对比文件

2014.12.01

US 2009325625 A1,2009.12.31,

(86)PCT国际申请的申请数据

US 2009325625 A1,2009.12.31,

PCT/US2013/043440 2013.05.30

CN 1619993 A,2005.05.25,

(87)PCT国际申请的公布数据

CN 1619993 A,2005.05.25,

W02013/181444 EN 2013.12.05

CN 1810051 A,2006.07.26,

(73)专利权人 交互数字专利控股公司

US 2011275382 A1,2011.11.10,

地址 美国特拉华州

CN 1757257 A,2006.04.05,

(72)发明人 T·邓 G·S·史特恩贝格

CN 102246575 A,2011.11.16,

P·马里内尔 G·波伊陶 (续)

CN 101478815 A,2009.07.08,

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司

WO 2010035100 A1,2010.04.01,

11283

审查员 朱嘉怡

代理人 陈潇潇 刘国平

权利要求书2页 说明书25页 附图6页

(54)发明名称

设备到设备(D2D)交叉链路功率控制

(57)摘要

公开了设备到设备(D2D)交叉链路功率控制系统和方法。例如，设备例如UE或WTRU可以确定其是否可以具有同时传输，其中至少一个传输可以包括交叉链路传输。设备可以进一步确定同时传输的合计传送功率是否超过设备的最大传送功率。如果设备可以具有同时传输以及这个传输可以超过最大传送功率，设备可以根据优先级或者优先级设置重分配功率。设备可以进一步确定最大交叉链路功率、最大设备功率、和交叉链路传送功率等级，以使得设备可以进一步基于此控制用于传输的功率。

CN 104350790 B



[转续页]

[接上页]

(72)发明人 M·鲁道夫

(51)Int.Cl.

H04W 76/15(2018.01)

1. 一种用于控制交叉链路传送功率等级的方法,该方法包括:

接收来自网络实体的显式指示;

针对从第一无线发射/接收单元至第二无线发射/接收单元的传输,选择交叉链路传送功率控制TPC方程式,其中所述交叉链路TPC方程式基于至少所接收的显式指示而选自多个交叉链路TPC方程式;

在所述第一无线发射/接收单元处,根据至少所选的交叉链路TPC方程式确定交叉链路传送功率等级;以及

使用所确定的交叉链路传送功率等级,发送所述传输至所述第二无线发射/接收单元,

其中第一交叉链路TPC方程式是被半静态配置的,而第二交叉链路TPC方程式是基于至少路径损失而被计算的。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中进一步基于以下至少一者来确定所述交叉链路传送功率等级:路径损失或交叉链路带宽。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中还以每传输时间间隔TTI为基础来控制所述交叉链路传送功率等级。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述显式指示被包含在下行链路控制信息DCI中。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中所述DCI包含TPC命令且所述显式指示被包含在所述TPC命令内。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中结合所述第一无线发射/接收单元与所述网络实体之间上行链路UL信道的传送功率等级来确定所述交叉链路传送功率等级。

7. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括确定所述第一无线发射/接收单元操作的交叉链路功率控制模式,其中所述交叉链路功率控制模式与所接收的显式指示相关联。

8. 一种无线发射/接收单元,包括:

接收机,被配置为接收来自网络实体的显式指示;

处理器,被配置为:

针对至第二无线发射/接收单元的传输,选择交叉链路传送功率控制TPC方程式,其中所述交叉链路TPC方程式基于至少所接收的显式指示而选自多个交叉链路TPC方程式;以及

根据至少所选的交叉链路TPC方程式确定交叉链路传送功率等级;以及

发射机,被配置为使用所确定的交叉链路传送功率等级,发送所述传输至所述第二无线发射/接收单元,

其中第一交叉链路TPC方程式是被半静态配置的,而第二交叉链路TPC方程式是基于至少路径损失而被计算的。

9. 根据权利要求8所述的无线发射/接收单元,其中所述处理器被配置为基于以下至少一者来确定所述交叉链路传送功率等级:路径损失或交叉链路带宽。

10. 根据权利要求8所述的无线发射/接收单元,其中所述处理器被配置为以每传输时间间隔TTI为基础来控制所述交叉链路传送功率等级。

11. 根据权利要求8所述的无线发射/接收单元,其中所述显式指示被包含在下行链路控制信息DCI中。

12. 根据权利要求11所述的无线发射/接收单元,其中所述DCI包含TPC命令且所述显式指示被包含在所述TPC命令内。

13. 根据权利要求8所述的无线发射/接收单元,其中所述处理器被配置为结合所述无线发射/接收单元与所述网络实体之间上行链路UL信道的传送功率等级来确定所述交叉链路传送功率等级。

14. 根据权利要求8所述的无线发射/接收单元,其中所述处理器被配置为确定所述无线发射/接收单元操作的交叉链路功率控制模式,其中所述交叉链路功率控制模式与所接收的显式指示相关联。

设备到设备(D2D)交叉链路功率控制

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2012年5月31日递交的美国临时申请61/653,765的权益,以及2013年3月14日递交的美国临时申请61/785,033的权益;这两个申请的内容以在此引用的方式结合与此。

背景技术

[0003] 当前,当例如UE的设备参与连接到多个应用例如,高级拓扑(AT)应用的设备到设备(D2D)通信时,设备可以并行地运行于两个传输或者传输链路。例如,设备可以运行于到例如eNB的网络部件的上行链路传输和到例如另一个UE的另一个设备的例如交叉链路(XL)传输的另一个传输。不幸的是,由设备管理附加的无线电传输或者链路(例如,与上行链路组合的XL传输或者链路)当前可以导致与链路或者传输之间的调度、链路或传输的资源分配、链路或传输的功率控制等等相关联的问题。

发明内容

[0004] 公开了交叉链路功率控制系统和方法(例如,用于设备到设备(D2D)结构)。例如,设备(例如UE或WTRU)可以确定其是否具可以有同时传输,其中至少一个传输可以包括交叉链路传输。设备还可以确定同时传输的合计传送功率是否可以超过设备的最大传送功率。如果设备可以具有同时传输以及这个传输可以超过最大传送功率,设备就可以根据优先级或者优先级设置重新分配功率。另外,在实施方式中,设备可以进一步确定最大交叉链路功率和最大设备功率,以使得设备可以进一步基于其(例如,设备可以调节传输功率以不超过最大设备功率,和调节交叉链路传输功率以不超过最大交叉链路功率)来控制传输的功率。设备可以进一步确定传送交叉链路传输处于(例如,可以低于最大交叉链路功率)的交叉链路传送功率等级,例如功率等级,以及可以进一步根据交叉链路功率等级来控制传输功率,例如至另一个设备的传输。

[0005] 提供发明内容以引入简化形式的概念选择,其在下面的详细说明中进一步说明。发明内容不用于确定请求保护的主题名称的关键特征或者本质特征,也不用于限制请求保护的主题名称的范围。而且,请求保护的主题名称的不局限于解决本公开的任意部分提到的一个或者多个缺点的限制。

附图说明

[0006] 可从以下描述的实施方式中获取更详细的理解,这些描述是结合附图通过举例给出的。

[0007] 图1A是可以在其中执行一个或多个公开的实施方式的示例的通信系统的系统图;

[0008] 图1B是可在图1A中示出的通信系统中使用的示例的无线发射/接收单元(WTRU)的系统结构图;

[0009] 图1C是可在图1A中示出的通信系统中使用的示例的无线电接入网和示例的核心

网的系统结构图；

[0010] 图1D是可在图1A中示出的通信系统中使用的另一个示例的无线电接入网和另一个示例的核心网的系统结构图；

[0011] 图1E是可在图1A中示出的通信系统中使用的另一个示例的无线电接入网和另一个示例的核心网的系统结构图；

[0012] 图2显示了交叉链路信道映射的示例的实施方式示意图。

具体实施方式

[0013] 下面参考各个附图详细说明示意性实施方式。虽然本说明提供了可能实现的详细示例，应当注意详细描述仅是用于示例性而不是用于限制本申请的范围。

[0014] 可以提供管理例如控制并行或同时传输链路(例如，上行链路和/或交叉链路(XL))功率的系统和方法。例如，在实施方式中，功率控制可以调节最大合计交叉链路传送功率和交叉链路物理控制和数据信道的每个TTI 动态传送功率，可以控制同时上行链路和/或交叉链路物理信道之间的基于优先级的功率重分配和信号发送给定的合计设备传送功率限制，可以根据包括路损、信号和干扰强度、参考信号SINR和数据信道BLER、在此所述的等等的交叉链路测量与当前上行链路功率余量报告一起管理交叉链路功率余量报告。

[0015] 图1A是可以在其中执行一个或多个公开的实施方式的示例的通信系统 100的系统结构图。通信系统100可以是向多个无线用户提供内容，例如语音、数据、视频、消息、广播等的多接入系统。通信系统100可以使多个无线用户能够通过共享系统资源，包括无线带宽来访问这些内容。例如，通信系统100可以使用一种或者多种信道接入方法，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。

[0016] 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106，公共交换电话网(PSTN) 108，因特网110，和其他网络112，不过应该理解的是公开的实施方式考虑到了任何数量的WTRU、基站、网络和/或网络元件。WTRU 102a、102b、102c、102d中的每一个可以是配置成在无线环境中进行操作和/或通信的任何类型的设备。作为示例，可以将WTRU 102a、102b、102c、102d配置成传送和/或接收无线信号，可以包括用户设备(UE)、移动站、固定或者移动订户单元、寻呼器、蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、智能电话、膝上型电脑、上网本、个人计算机、无线传感器、消费电子产品等等。

[0017] 通信系统100还可以包括基站114a和基站114b。基站114a、114b的每一个都可以是配置成与WTRU 102a、102b、102c、102d中的至少一个无线接口以便于接入一个或者多个通信网络，例如核心网106、因特网110和/或网络112的任何类型的设备。作为示例，基站114a、114b可以是基站收发信机站(BTS)、节点B、e节点B、家庭节点B、家庭e节点B、站点控制器、接入点(AP)、无线路由器等等。虽然基站114a、114b每个被描述为单独的元件，但是应该理解的是基站114a、114b可以包括任何数量互连的基站和/或网络元件。

[0018] 基站114a可以是RAN 104的一部分，RAN 104也可以包括其他基站和/或网络元件(未示出)，例如基站控制器(BSC)、无线网络控制器(RNC)、中继节点等。可以将基站114a和/或基站114b配置成在特定地理区域之内传送和/或接收无线信号，该区域可以被称为小区

(未示出)。小区还可以被划分为小区扇区。例如,与基站114a关联的小区可以划分为三个扇区。因此,在一个实施方式中,基站114a可以包括三个收发信机,即每一个收发信机用于小区的一个扇区。在另一个实施方式中,基站114a可以使用多输入多输出(MIMO)技术,因此,可以将多个收发信机用于小区的每一个扇区。

[0019] 基站114a、114b可以通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c、102d中的一个或者多个通信,该空中接口可以是任何合适的无线通信链路(例如,射频(RF)、微波、红外(IR)、紫外线(UV)、可见光等)。可以使用任何合适的无线电接入技术(RAT)来建立空中接口116。

[0020] 更具体地,如上所述,通信系统100可以是多接入系统,可以使用一种或者多种信道接入方案,例如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA等等。例如,RAN 104中的基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以使用例如通用移动通信系统(UMTS)陆地无线接入(UTRA)的无线技术,其可以使用宽带CDMA(WCDMA)来建立空中接口116。WCDMA可以包括例如高速分组接入(HSPA)和/或演进的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)。

[0021] 在另一个实施方式中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以使用例如演进UMTS陆地无线接入(E-UTRA)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。

[0022] 在其它实施方式中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以使用例如IEEE 802.16(即全球微波接入互操作性(WiMAX))、CDMA2000、CDMA2000 1X、CDMA2000EV-DO、临时标准2000(IS-2000)、临时标准95(IS-95)、临时标准856(IS-856)、全球移动通信系统(GSM)、GSM演进的增强型数据速率(EDGE)、GSM EDGE(GERAN)等等的无线电技术。

[0023] 图1A中的基站114b可以是无线路由器、家庭节点B、家庭e节点B或接入点,例如,并且可以使用任何适当的RAT来促进局部区域中的无线连接,例如商业场所、住宅、车辆、校园等等。在一个实施方式中,基站114b和WTRU 102c、102d可以实现例如IEEE 802.11的无线电技术来建立无线局域网(WLAN)。在另一个实施方式中,基站114b和WTRU 102c、102d可以实现例如IEEE 802.15的无线电技术来实现无线个域网(WPAN)。仍然在另一个实施方式中,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)来建立微微小区或毫微微小区。如图1A所示,基站114b可以具有到因特网110的直接连接。因此,基站114b可以不必经由核心网106而接入到因特网110。

[0024] RAN 104可以与核心网106通信,所述核心网106可以是被配置成向WTRU 102a、102b、102c、102d中的一个或多个提供语音、数据、应用和/或通过网际协议的语音(VoIP)服务的任何类型的网络。例如,核心网106可以提供呼叫控制、计费服务、基于移动位置的服务、预付费呼叫、因特网连接、视频分配等,和/或执行高级安全功能,例如用户认证。虽然图1A中未示出,应该理解的是RAN 104和/或核心网106可以与使用和RAN 104相同的RAT或不同RAT的其他RAN进行直接或间接的通信。例如,除了连接到正在使用E-UTRA无线电技术的RAN 104之外,核心网106还可以与使用GSM无线电技术的另一个RAN(未示出)通信。

[0025] 核心网106还可以充当WTRU 102a、102b、102c、102d接入到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全球互联计算机网络和设备的系统,所述

协议例如有TCP/IP网际协议组中的传输控制协议(TCP)、用户数据报协议(UDP)和网际协议(IP)。网络112可以包括被其他服务提供商拥有和/或操作的有线或无线的通信网络。例如，网络112可以包括连接到一个或多个RAN中的另一个核心网，该RAN可以使用和RAN 104相同的RAT或不同的RAT。

[0026] 通信系统100中的WTRU 102a、102b、102c、102d的某些或全部可以包括多模式能力，即WTRU 102a、102b、102c、102d可以包括用于在不同无线链路上与不同无线网络进行通信的多个收发信机。例如，图1A中示出的WTRU 102c可被配置成与基站114a通信，所述基站114a可以使用基于蜂窝的无线电技术，以及与基站114b通信，所述基站114b可以使用IEEE 802 无线电技术。

[0027] 图1B是示例的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、显示器/触摸板128、不可移动存储器130、可移动存储器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WTRU 102可以在保持与实施方式一致时，包括前述元件的任何子组合。注意到关于WTRU 102所述的单元、功能、和特征也可以类似地在基站中实现。

[0028] 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)、场可编程门阵列(FPGA)电路、任何其他类型的集成电路(IC)、状态机等等。处理器118可执行信号编码、数据处理、功率控制、输入/输出处理和/或使WTRU 102能够在无线环境中进行操作的任何其他功能。处理器118可以耦合到收发信机120，所述收发信机120可耦合到发射/接收元件122。虽然图1B示出了处理器118和收发信机120是单独的部件，但是应该理解的是处理器118和收发信机120可以一起集成在电子封装或芯片中。

[0029] 发射/接收元件122可以被配置成通过空中接口116将信号传送到基站(例如，基站114a)，或从基站(例如，基站114a)接收信号。例如，在一个实施方式中，发射/接收元件122可以是被配置成传送和/或接收RF信号的天线。在另一个实施方式中，发射/接收元件122可以是被配置成传送和/或接收例如IR、UV或可见光信号的发射器/检测器。仍然在另一个实施方式中，发射/接收元件122可以被配置成传送和接收RF和光信号两者。应该理解的是发射/接收元件122可以被配置成传送和/或接收无线信号的任何组合。

[0030] 此外，虽然发射/接收元件122在图1B中示出为单独的元件，但是WTRU 102可以包括任意数量的发射/接收元件122。更具体地，WTRU 102可以使用MIMO技术。因此，在一个实施方式中，WTRU 102可以包括用于通过空中接口116传送和接收无线信号的两个或更多个发射/接收元件122(例如，多个天线)。

[0031] 收发信机120可以被配置成调制要由发射/接收元件122传送的信号，和解调由发射/接收元件122接收的信号。如上所述，WTRU 102可以具有多模式能力。因此，收发信机120可以包括使WTRU 102能够经由多个RAT通信的多个收发信机，所述多个RAT例如有UTRA和IEEE 802.11。

[0032] WTRU 102的处理器118可以耦合到下述设备，并且可以从下述设备中接收用户输入数据：扬声器/麦克风124、键盘126和/或显示器/触摸板128(例如，液晶显示器(LCD)显示单元或有机发光二极管(OLED)显示单元)。处理器118还可以输出用户数据到扬声器/麦克风124、键盘126和/或显示器/触摸板128。此外，处理器118可以从任何类型的适当的存储

器访问信息，并且可以存储数据到所述存储器中，例如不可移动存储器130和/或可移动存储器132。不可移动存储器130可以包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、硬盘或任何其他类型的存储器设备。可移动存储器132可以包括用户标识模块(SIM)卡、记忆棒、安全数字(SD)存储卡等等。在其他的实施方式中，处理器118可以从在物理位置上没有位于WTRU 102上，例如服务器或家用计算机(未示出)上的存储器访问信息，并且可以将数据存储在该存储器。

[0033] 处理器118可以从电源134接收电能，并且可以被配置成分配和/或控制到WTRU 102中的其他部件的电能。电源134可以是给WTRU 102供电的任何适当的设备。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)，等等)，太阳能电池，燃料电池等等。

[0034] 处理器118还可以耦合到GPS芯片组136，所述GPS芯片组136可以被配置成提供关于WTRU 102当前位置的位置信息(例如，经度和纬度)。除来自GPS芯片组136的信息或作为其替代，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邻近基站接收的信号的定时来确定其位置。应该理解的是WTRU 102在保持实施方式的一致性时，可以通过任何适当的位置确定方法获得位置信息。

[0035] 处理器118可以进一步耦合到其他外围设备138，所述外围设备138可以包括一个或多个提供附加特性、功能和/或有线或无线连接的软件和/或硬件模块。例如，外围设备138可以包括加速计、电子罗盘、卫星收发信机、数字相机(用于照片或视频)、通用串行总线(USB)端口、振动设备、电视收发信机、免提耳机、蓝牙®模块、调频(FM)无线电单元、数字音乐播放器、媒体播放器、视频游戏机模块、因特网浏览器等等。

[0036] 图1C是根据实施方式的RAN 104a和核心网106a的系统示意图。如上所述，RAN 104a可使用UTRA无线电技术通过空中接口116与WTRU 102a、102b和102c通信。RAN 104a还可以与核心网106a通信。如图1C所示，RAN 104a可包括节点B 140a、140b、140c，每个可包括一个或多个收发信机，用于通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c通信。节点B 140a、140b和140c中的每一个可与RAN 104a中的特定小区(未示出)相关联。RAN 104a还可以包括RNC 142a、142b。应该理解的是RAN 104a可以包括任意数量的节点B和RNC而同时保持实施方式的一致性。

[0037] 如图1C所示，节点B 140a、140b可以与RNC 142a通信。另外，节点B 140c可以与RNC 142b通信。节点B 140a、140b、140c可以经由Iub接口与各自的RNC 142a、142b通信。RNC 142a、142b可以经由Iur接口与另一个通信。RNC 142a、142b中的每一个可以被配置成控制自己连接的各个节点B 140a、140b、140c。另外，RNC 142a、142b中的每一个可以被配置成实现或者支持其他功能，例如外环功率控制、负载控制、许可控制、分组调度、切换控制、宏分集、安全功能、数据加密等等。

[0038] 图1C中示出的核心网106a可包括媒体网关(MGW)144、移动交换中心(MSC)146、服务GPRS支持节点(SGSN)148、和/或网关GPRS支持节点(GGSN)150。虽然前述的每个元件都被描述为核心网106a的一部分，但是应该理解的是这些元件中的任何一个都可由核心网运营商之外的实体拥有和/或操作。

[0039] RAN 104a中的RNC 142a可以经由IuCS接口连接到核心网106a中的MSC 146。MSC 146可以连接到MGW 144。MSC 146和MGW 144可以向WTRU 102a、102b、102c提供到电路交换

网络,例如PSTN 108的接入,以便于WTRU 102a、102b、102c和传统陆地通信设备之间的通信。

[0040] RAN 104a中的RNC 142a可以经由IuPS接口连接到核心网106a中的SGSN 148。SGSN 148可以连接到GGSN 150。SGSN 148和GGSN 150可以向WTRU 102a、102b、102c提供到分组交换网络,例如因特网110的接入,以便于WTRU 102a、102b、102c和IP使能设备之间的通信。

[0041] 如上所述,核心网106a还可以连接到网络112,网络112可以包括其他服务提供商拥有和/或操作的其他有线或者无线网络。

[0042] 图1D是根据一个实施方式的RAN 104b和核心网106b的系统示意图。如上所述,RAN 10b4可以使用E-UTRA无线电技术通过空中接口116与 WTRU 102a、102b、102c通信。RAN 104还可以与核心网106b通信。

[0043] RAN 104b可以包括e节点B 160a、160b、160c,应该理解的是RAN 104b 可以包括任意数量的e节点B而同时保持实施方式的一致性。e节点B 160a、160b、160c的每一个都可以包括一个或者多个收发信机用于通过空中接口 116与WTRU 102a、102b、102c通信。在一个实施方式中,e节点B 160a、160b、160c可以实现MIMO技术。因此,例如e节点B 160a可以使用多天线来向WTRU 102a传送无线信号和从WTRU 102a接收无线信号。

[0044] e节点B 160a、160b、160c中的每一个可以与特定小区(未示出)相关联,可以被配置成处理无线资源管理决策、切换决策、在上行链路和/或下行链路调度用户等。如图1D所示,eNB 160a、160b、160c可以通过X2接口相互通信。

[0045] 图1D中所示的核心网106b可以包括移动性管理网关(MME) 162、服务网关164、和分组数据网络(PDN)网关166。虽然前述的每个元件都被描述为核心网106b的一部分,但是应该理解的是这些元件中的任何一个都可由核心网运营商之外的实体拥有和/或操作。

[0046] MME 162可经由S1接口被连接到RAN 104b中的e节点B 160a、160b、160c的每个,并充当控制节点。例如,MME 162可负责认证WTRU 102a、102b、102c的用户,承载激活/去激活,在WTRU 102a、102b、102c的初始附着期间选择特定服务网关,等等。MME 162还可以为RAN 104b和使用其他无线电技术,例如GSM或WCDMA的其他RAN(未示出)之间的交换提供控制平面功能。

[0047] 服务网关164可经由S1接口连接到RAN 104中eNB 160a、160b、160c 的每一个。服务网关164通常可以路由和转发往/来WTRU 102a、102b、102c 的用户数据分组。服务网关164还可以执行其他功能,例如在e节点B之间的切换期间锚定用户平面,在下行链路数据可用于WTRU 102a、102b、102c 时触发寻呼,管理和存储WTRU 102a、102b、102c的上下文,等等。

[0048] 服务网关164还可连接到PDN网关166,所述PDN网关166可以向 WTRU 102a、102b、102c提供对分组交换网络,例如,因特网110的接入,以促进WTRU 102a、102b、102c和IP使能设备之间的通信。

[0049] 核心网106b可促进与其他网络的通信。例如,核心网106b可向WTRU 102a、102b、102c提供对电路交换网络,例如PSTN 108的接入,以促进WTRU 102a、102b、102c和传统陆地线通信设备之间的通信。例如,核心网106b可包括IP网关,或可与IP网关通信(例如,IP多媒体子系统(IMS) 服务器),所述IP网关用作核心网106b和PSTN 108之间的接口。此外,核心网106b可向WTRU 102a、102b、102c提供对网络112的接入,所述网络 112可包括由其他服务

提供商拥有和/或操作的其他有线或无线网络。

[0050] 图1E是根据一个实施方式的RAN 104c和核心网106c的系统示意图。RAN 104c可以是应用IEEE 802.16无线技术以通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c通信的接入服务网(ASN)。如下面将详细说明的,WTRU 102a、102b、102c、RAN 104、和核心网106c的不同功能实体之间的通信链路可以被定义为参考点。

[0051] 如图1E所示,RAN 104c可以包括基站180a、180b、180c和ASN网关 182,但是应该理解的是RAN 104c可以包括任意数量的基站和ASN网关而同时保持实施方式的一致性。基站180a、180b、180c可以每一个都与RAN 104c中的特定小区(未示出)相关联,每一个都可以包括一个或者多个收发信机用于通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c通信。在一个实施方式中,基站180a、180b、180c可以实现MIMO技术。因此,例如基站180a 可以使用多天线来向WTRU 102a传送无线信号和从WTRU 102a接收无线信号。基站180a、180b、180c还可以提供移动性管理功能,例如切换触发、隧道建立、无线资源管理、流量分类、服务质量(QoS)策略增强等等。ASN 网关182可以作为流量聚合点,可以负责寻呼、订户配置文件缓冲、路由到核心网106c等等。

[0052] WTRU 102a、102b、102c与RAN 104c之间的空中接口116可以被定义为实现IEEE 802.16规范的R1参考点。另外,WTRU 102a、102b、102c的每一个可以与核心网106c建立逻辑接口(未示出)。WTRU 102a、102b、102c 与核心网106c之间的逻辑接口可以被定义为R2参考点,该R2参考点可以用于鉴权、授权、IP主机配置管理、和/或移动性管理。

[0053] 基站180a、180b、180c的每一个之间的通信链路可以被定义为R8参考点,该参考点包括便于WTRU切换和在基站之间传输数据的协议。基站180a、180b、180c和ASN网关182之间的通信链路可以被定义为R6参考点。R6 参考点可以包括便于基于与WTRU 102a、102b、102c的每一个相关联的移动性事件的移动性管理的协议。

[0054] 如图1E所示,RAN 104c可以连接到核心网106c。RAN 104c和核心网 106c之间的通信链路可以被定义为包括便于例如数据传输和移动性管理功能的协议的R3参考点。核心网 106c可以包括移动IP本地代理(MIP-HA) 184、鉴权、授权、计费(AAA) 服务器186、和网关188。虽然前述的每个元件都被描述为核心网106c的一部分,但是应该理解的是这些元件中的任何一个都可由核心网运营商之外的实体拥有和/或操作。

[0055] MIP-HA 184可以负责IP地址管理,可以使WTRU 102a、102b、102c 能够在不同ASN 和/或不同核心网之间漫游。MIP-HA184可以向WTRU 102a、102b、102c提供对分组交换网络,例如,因特网110的接入,以促进WTRU 102a、102b、102c和IP使能设备之间的通信。AAA服务器186可以负责用户鉴权和支持用户服务。网关188可以便于与其他网络的互操作。例如,网关188可以向WTRU 102a、102b、102c提供对电路交换网络,例如PSTN 108 的接入,以促进WTRU 102a、102b、102c和传统陆地线通信设备之间的通信。此外,网关188可向WTRU 102a、102b、102c提供对网络112的接入,所述网络112可包括由其他服务提供商拥有和/或操作的其他有线或无线网络。

[0056] 虽然图1E中未示出,但是应当理解的是RAN 104c可以连接到其他ASN 和核心网 106c可以连接到其他核心网。RAN 104和其他ASN之间的通信链路可以被定义为R4参考点,该R4参考点可以包括用于协调WTRU 102a、102b、102c在RAN 104c与其他ASN之间的移动性的协议。核心网106和其他核心网之间的通信链路可以被定义为R5参考,该R5参考点可以包

括便于本地核心网和访问核心网之间的互操作的协议。

[0057] 如在此所述,当设备例如UE参与设备到设备(D2D)通信时,设备可以并行地运行两个传输或者传输链路。例如,设备可以运行到网络单元例如eNB的上行链路传输和到另一个设备例如另一个UE的另一个传输例如交叉链路(XL)传输。不幸的是,由设备管理附加无线传输或者链路(例如,与上行链路组合的XL传输或者链路)当前可以导致与链路或者传输之间的调度、链路或传输的资源分配、链路或传输的功率控制等等有关的问题。

[0058] 为了便于可以并行或者同时运行(例如,XL传输和上行链路)的链路或者传输之间地调度、资源分配、功率控制、和/或其它管理操作,可以提供和/或使用功率控制系统和/或方法来调节最大合计交叉链路传送功率和交叉链路物理控制和数据信道的每个TTI动态传送功率,来控制同时上行链路和/或交叉链路物理信道之间的基于优先级的功率重分配和信号发送给定的合计UE传送功率限制,以及根据包括路损、信号和干扰强度、参考信号SINR和数据信道BLER的交叉链路测量与当前上行链路功率余量报告一起管理交叉链路功率余量报告。

[0059] 例如,在一个示例的实施方式中,最大合计交叉链路传送功率可以是由网络半静态配置的,以优化交叉链路频谱和功率效率,并且可以根据交叉链路功率余量报告和信号和干扰测量来管理交叉链路之间的干扰。另外,动态交叉链路传送功率可以在每个TTI的基础上来控制,以在根据传输参数例如带宽、传送格式、和传送功率控制(TPC)命令计算的动态偏移的帮助下达到半静态配置期望的操作点。动态交叉链路功率控制可以是集中的,例如,由网络以与上行链路功率控制类似的方式执行,在上行链路功率控制中UE可以使用网络经由或者PDCCH或者RRC信令提供的传输参数来计算子帧传送功率。可选择,也可以是分布式的(例如,由UE执行,在某种意义上UE可以无需网络参与就得到传输参数例如TPC命令)。在实施方式中,交叉链路专用的一个或者多个类型(例如新类型)的功率余量(PH)可以由交叉链路特定的事件(例如,新事件)触发,并在新的MAC控制元素(element)中或者添加在扩展的功率余量MAC控制元素中报告给网络。

[0060] 根据示例的实施方式,在此所述的系统和方法(例如,功率控制系统和/方法或机制)也可以应用于运行于引入了UE之间直接链路的基于蜂窝LTE的系统的网络和UE。

[0061] 例如,如在此所述,用户设备(UE)的物理上行链路控制信道(PUCCH)、物理上行链路共享信道(PUSCH)、和探测参考信号(SRS)的传送功率可以由网络控制,以保证它们可以以足够的指定传送格式所要求的信号干扰噪声比(SINR)在演进的节点B(eNB)接收。上行链路功率控制还可以实现干扰管理和速率适配,并可以为每个服务小区的每个信道来执行,同时服务小区可以承载于不同分量载波上(例如,在载波聚合(CA)配置中)。例如,主要小区(Pcell)的PUCCH和PUSCH可以是独立地进行功率控制的,以及Pcell的PUSCH和辅助小区(Scell)的PUSCH也是这样。与UE关联的Pcell和Scell(例如,当UE处于RRC连接模式时)可以定义为这个UE的服务小区组。另外,在实施方式中,当没有配置CA时,UE可以具有作为主要小区的一个服务小区。

[0062] 在这种实施方式中,虽然每个分量载波传送功率可以被控制在配置的最大每个服务小区的 $P_{CMAX,c}$ 等级内(例如,如上所述),但是信道功率的总和可能超过最大UE传送功率 P_{CMAX} 。 $P_{CMAX,c}$ 和 P_{CMAX} 的得出可以规定用于非CA和非MIMO配置、CA配置、和MIMO配置。这样,传送功率重分配和调节可以根据或者基于预定义的每个信道的优先级设置来进行。例如,当

PUCCH和承载用户数据的多个PUSCH同时传送时,可以首先向PUCCH分配其功率控制的等级,剩余的功率可以平均分配给PUSCH,如果分配的功率等级低于功率控制的等级其可以导致每个PUSCH的功率调节。

[0063] 另外,每个信道的上行链路功率控制可以是动态功率控制系统或方法(例如,机制),其可以在每个子帧的基础上使用,可以包括开环部件和闭环部件。开环部件可以确定粗略的半静态操作点以达到配置的传输格式所要求的SINR。这样在实施方式中,路损和宽带屏蔽可以在开环部件中考虑。另外,UE可以经由高层信令接收标称或者期望的功率等级,并可以根据参考信号接收功率(RSRP)测量和参考小区的小区特定参考(CRS)的传送功率来估计路损。参考小区和CRS传送等级也可以通过高层信令来接收。

[0064] 应用于闭环部件的一个或者多个动态偏移可以用来对抗小调节多路径情况和干扰变化。在实施方式中,UE可以根据授权的传输带宽和/或MCS或者接收的显式TPC命令来计算动态偏移。传输带宽和/或MCS可以在PDCCH的DCI格式0和4中定义,例如,使用C-RNTI。PUSCH的TPC命令可以使用TPC-PUSCH-RNTI在DCI格式0或4中与关联的上行链路授权一起接收。另外,PUCCH的TPC命令可以使用例如,TPC-PUCCH-RNTI在DCI格式1/1A/2/2A中与下行链路调度一起接收。在其他实施方式中,TPC命令可以无需上行链路授权在DCI格式3/3A中承载,例如以联合方式(即,可以承载多个UE的TPC命令)。可以在DCI格式3/3A中承载的TPC命令可以应用于累积模式,其中TPC命令可以表示相对于之前变化的改变。TPC命令可以进一步应用于绝对模式,其中TPC命令可以表示相对于开环操作点的功率偏移,而不管之前接收的TPC命令。

[0065] 根据实施方式,例如,其可以实现直接UE到UE通信,如在此所述可以提供和/或使用高级拓扑(AT)应用。在此所述的AT应用可以包括高级拓扑中继(AT-R)和高级拓扑本地卸载(AT-LO)。在AT-R应用中,终端UE(T-UE)能够通过中继节点与网络交换数据,该中继节点可以是助手UE(H-UE)。另外,AT-LO应用可以在中心网络的控制下实现邻近的UE之间的直接数据通信。

[0066] 在实施方式中,AT-R应用可以包括一个或者多个模式,例如容量模式和覆盖模式。例如在容量模式中,T-UE可以与网络相关联,可以支持H-UE以放大无线链路容量和增强数据传输容量。例如在覆盖模式中,T-UE可以在网络覆盖范围之外,可以依赖于H-UE来获得网络关联。

[0067] 另外根据实施方式,可以在AT-R应用的T-UE和H-UE对之间和AT-LO应用的UE对之间提供无线链路(例如新的无线链路)。这个无线链路可以表示为交叉链路(XL)。可以在XL上使用的物理信道可以是基于OFDM的,可以在此说明。

[0068] 在实施方式中,可以提供和/或使用交叉链路物理相邻发现信道(XPNDCH)。这个信道可以携带用于包括相邻发现发起传输(NDIT)和相邻发现响应传输(NDRT)的相邻发现信标传输的物理层序列。另外,这个信道可以占用默认和预定义的符号和子载波资源位置,该位置不会经历交叉链路授权或调度和/或可以使用码分多址接入,以及代码配置可以由UE根据预定义的技术和/或算法来得到。根据实施方式,当交叉链路带宽可以大于为相邻发现过程预配置的默认频率资源时,网络可以为信道分配附加子载波(资源)以增加相邻发现容量。

[0069] 还可以提供和/或使用交叉链路物理控制信道(XPCCH)。这个信道可以携带交叉链

路控制信息 (XCI) 格式。不同 XCI 格式可以用于调度相关的控制信息、信道状态信息 (CSI)、HARQ ACK/NACK、TPC 命令、调度请求 (SR) 等等。在实施方式中, XCI 中的错误可以由附加的 CRC 比特检测出来。这个信道的全部资源分配可以由集中控制的半静态授权来确定。XPCCH 可以使用空间、时间、频率、或码分多址接入。在实施方式中, 可以有不同类型的 XPCCH 定义作为涉及发展, 属于功率控制的讨论可以应用于每个信道。另外在集中调度方案中, 调度 XCI 可以在 PDCCH 中承载, XCI 相关的反馈或者 HARQ 可以在 PUCCH/PUSCH 中承载, 可以不使用 XPCCH。

[0070] 根据另一个实施方式, 可以提供和/或使用交叉链路物理数据信道 (XPDCH)。这个信道可以承载从 MAC 层接收的交叉链路用户数据。这个信道的全部资源分配可以由 H-UE 交叉链路授权 (XLG) 来确定。XPDCH 可以使用空间、时间、频率、或码分多址接入等。

[0071] 交叉链路还可以携带交叉链路特定的参考信号。这个信号可以用于交叉链路信号测量、定时和频率同步、控制信道估计等。不同物理信道可以复用到不同类型的交叉链路子帧中。

[0072] 根据实施方式, 如在此所述可以使用复用方案。在实施方式中, 复用方案可以包括, 例如时间复用 XPCCH 和 XPDCH (例如, XPCCH 和 XPDCH 不可以同时传送)。例如, 复用可以类似于 PDCCH 和 PDSCH 在下行链路例如长期演进 (LTE) 下行链路中那样。另外, XPCCH 可以在一个子帧开始紧跟着分配给 XPDCH 的符号后占用一些数量的符号位置。根据 XPCCH 和 XPDCH 可以使用或者应用的不同功率等级, 时间复用可以减少交叉链路信号峰值平均功率比, 并可以增强功率放大器效果。时间复用还可以便于序列解码, 其中 XPCCH 中的调度信息可以首先被解码, 当 XPCCH 解码成功之后可以进行 XPDCH 解码。这样, 在实施方式中, 在 XPDCH 持续期间 (例如, 当 XPCCH 指示没有 XPDCH 数据时) 可以关闭接收功能以节约电池功率。XPCCH 和 XPDCH 功率差可以进一步导致一个子帧内的子载波功率失衡, 需要调节来使其平坦 (even)。

[0073] 可以使用的复用方案还可以包括 XPCCH 和 XPDCH 的频率复用。由于相对较低的交叉链路传送功率而可以使用这个方案。例如, 复用可以类似于上行链路例如 LTE 上行链路的复用。在这种实施方式中, XPCCH 和 XPDCH 可以在不同子载波上跨 TTI (例如, 整个 TTI), 因此可以同时传送。在这种情况下, 可以根据合计功率是否 (如果) 可以超过最大交叉链路功率来提供和/或使用功率重分配。另外, 在这种实施方式中, UE 直到 TTI 结束才能够完全解码 XPCCH 和/或接收或获得调度信息。这样, UE 可以缓冲 DPDCH 以在可以完成 XPCCH 解码之后来解码。

[0074] 根据其他实施方式, 复用方案可以包括 XPCCH 和 XPDCH 码分复用 (例如, 以与 WCDMA 系统中上行链路 DPCCH/DPCCH 类似的方式)。在这种实施方式中, 信道可以跨一个 TTI, 可以使用相同的频率资源, 但是它们可以使用不同的正交扩频码。另外, 在这种实施方式中, 与时间复用方案相比较, 缓冲 DPDCH 数据可以增加。

[0075] 另外, 如在此所述, 可以提供和/或使用 MAC 层和/或 PHY 层。MAC 层可以以逻辑信道的形式提供到无线链路控制 (RLC) 的业务。逻辑信道的类型可以或者是用于控制和配置信息传输的控制信道, 或者用于携带用户数据的业务信道。交叉链路逻辑信道可以包括 PCCH、XCCCH、DCCH 和 DTCH。

[0076] 可以以传输信道和交叉链路传输信道的形式提供到 MAC 的业务的 PHY 层可以包括 XPCCH、XCCH 和 XL-SCH。传输信道上的数据可以组织为传输块, 通常在每个 TTI 中可以传送一

定大小的一个传输块。在空间复用的情况下(例如, MIMO), 在一个TTI中最多传送两个传输块。交叉链路上逻辑、传输和物理信道之间的映射的初步信道示例显示于图2, 其显示了交叉链路信道映射实例的示意图。

[0077] 如在此所述, 当UE参与连接到AT应用的UE到UE通信时, 其可以并行运行于两个传输。一个可以是到eNB的上行链路传输, 另一个可以是到其他UE的交叉链路传输。UE传送功率可以作为运行于两个无线链路上的信道之间的共享资源来考虑, 其可以使用在此所述的可以执行和协调每个无线链路传输的功率控制的功率控制系统和/或方法。交叉链路传输功率控制可以集合到现有上行链路功率控制中来处理(例如, 功率重分配和功率余量报告)。

[0078] 另外, 交叉链路(XL)可以共享应用于LTE下行链路或上行链路的频带, 例如带内配置, 或者采用可以从LTE频带区分出来的不同的频带, 例如带外配置。两种配置可以遭遇不同类型的干扰, 例如在交叉链路和LTE下行链路或上行链路操作之间的设备内干扰, 在交叉链路和相邻LTE下行链路或上行链路之间的空中干扰, 相邻交叉链路的空中干扰等等。在实施方式中, 带外配置可以不经历交叉链路和LTE链路之间的设备内干扰和空中干扰(例如, 因为带外配置通常可以在交叉链路和LTE频带之间使用足够的频谱隔离)。因此, 在这种实施方式中, 设备可以运行两个无线链, 每个具有自己的基带处理器和独立FFT。

[0079] 而设备内干扰可以首先用设备的物理无线单元来处理, 空中干扰可在交叉链路功率控制的帮助下进一步协调和减少。而且, 交叉链路功率控制可以用于抵消交叉链路的动态传播条件以达到交叉链路QoS提供的和/或使用的每比特的接收能量, 同时便于电池保留。

[0080] 如在此所述, 为了帮助管理两个传输链路, 可以提供和/或使用功率重分配(例如, 在UE)。例如, 在实施方式中, 功率控制可以为每个物理信道单独地和独立地执行, 当多个信道可以并行传送(例如, 同时PUCCH和PUSCH)时, 合计传送功率例如每个物理信道的功率控制的功率的总和可以超过最大UE传送功率P_{CMAX}。为了帮助控制合计传送功率不超过最大UE传送功率, 可以在PUCCH和PUSCH之间根据预定义的优先级设置来执行功率重分配方案(例如, 通过上行链路功率控制机制)。

[0081] 例如, 当UE可以具有同时PUCCH、一个服务小区上具有UCI的PUSCH和其他服务小区上没有UCI的PUSCH时, UE的合计传送功率可以超过P_{CMAX}(i), UE可以根据优先级重分配与这个传输相关的功率。根据实施方式示例, 功率可以根据优先级重分配: (1) PUCCH, (2) 具有UCI的PUSCH, (3) 没有UCI的PUSCH。因此PUCCH可以首先分配具有其功率控制的功率, 剩余的可以如下面等式所示分配给具有UCI的PUSCH。在一个实施方式中, P_{PUSCH with UCI}(i)可以是PUSCH的功率控制的功率。

$$P_{PUSCH \text{ with UCI}}(i) = \min \{P_{PUSCH \text{ with UCI}}(i), (P_{CMAX}(i) - P_{PUCCH}(i))\} [\text{dBm}]$$

[0083] 另外, 在实施方式中, 剩余功率(例如, 可以是合计功率中剩下的)可以平均分配给没有UCI的PUSCH。调节因子w(i)可以用于相对于自己的功率控制的等级来调节PUSCH功率, 以保证合计传送功率不超过P_{CMAX}(例如, 如下面等式所示)。

$$\sum w(i) \times P_{PUSCHs \text{ without UCI}}(i)$$

$$= P_{CMAX}(i) - P_{PUCCH}(i) - P_{PUSCH \text{ with UCI}}(i) [\text{dBm}]$$

[0086] 相同优先级可以用于其它PUCCH和PUSCH组合的同时传输(例如, PUCCH 和没有UCI

的PUSCH和具有UCI的PUSCH和没有UCI的PUSCH)。

[0087] 对于具有设备到设备(D2D)功能的UE,功率重分配可以包括处理或者管理交叉链路物理信道,例如,因为交叉链路传输可以与上行链路传输共享P_{CMAX}。可以包括或者考虑交叉链路的不同功率重分配方案可以用于关于同时XL和UL传输以及同时XPCCH和XPDCH传输的不同配置。例如,上行链路传输可以交叉链路传输可以独占地调度(例如,在给定子帧中没有同时上行链路和交叉链路传输)。这种调度可以有助于地址确定的干扰问题,尤其对于上行链路带内配置,其中交叉链路使用了上行链路子载波资源。功率重分配方案还可以简化,例如,因为其可以在给定子帧中处理UL信道或 XL信道(例如,不是同时)。

[0088] 同时UL和XL传输还可以发生于UE可以在正在进行的RACH过程中传送或者前导码或者携带MSG3的PUSCH的情况。MSG3传输可以响应于RACH前导码由携带于随机接入响应(RAR)中的缩短的上行链路授权来调度。在此所述的RACH过程可以用于以下中的一种或多种:传送新的上行链路数据或控制信息,例如,事件触发的测量报告,当UE可以处于RRC连接状态但没有上行链路同步时;在上行链路中传送HARQ应答,当UE处于 RRC连接状态、接收新的下行链路数据,但没有上行链路同步时;切换到目标小区,当UE处于RRC连接状态时;从RRC空闲状态转换到RRC连接状态,例如跟踪区域更新;从无线电链路故障(RLF)恢复;等等。

[0089] 根据示例的实施方式,XL传输可以发生于,例如当UE可以处于RRC 连接状态但是没有上行链路同步以及上行链路或者控制信息可以传送时,和 /或当UE可以处于RRC连接状态以及可以在上行链路传送HARQ时。在这种实施方式中,同时UL和XL传输可以包括同时XL和PRACH(例如,前导码)以及携带MSG3的PUSCH的传输。因此,功率重分配可以进一步考虑PRACH和携带L1/L2信令的PUSCH,例如,其可以包括承载UCI的 PUSCH和携带MSG3的PUSCH。另外,UL SRS传输可以与XL传输同时发生。

[0090] 另外,功率重分配可以考虑同时XPCCH和XPDCH传输。例如,在实施方式中,可以没有XPDCH而传送XPCCH(例如,当携带用于信道状态反馈的XCI或者HARQ应答时)。XPDCH也可以单独传送(例如,当XPDCH 的调度信息可以由网络集中控制时,该网络经由下行链路DPCCH通知AT 应用中的两个UE)。这样,根据实施方式示例,UE可以传送XPDCH而没有伴随的控制信息。

[0091] 根据其他实施方式,XPNDCH可以不是功率控制的,可以替换为用预先配置的公共功率等级来传送,这样使得UE可以从相邻发现过程得到路损信息。而且,XPNDCH可以不同时传送XPCCH或XPDCH。根据例如AT 应用的应用中的相邻发现过程,当与UL传输同时传送时可以给定XPNDCH 具有最高优先级。

[0092] 这样,根据在此所述的实施方式,具有XL的初步功率重分配可以使用下面表1中所列的优先级设置。

[0093] 表1具有XL的功率重分配

[0094]

配置	无同时 XPCCH 和 XPDCH	同时 XPCCH 和 XPDCH	具有 XPNDCH
无同时 XL 和 UL	<ul style="list-style-type: none"> - 根据版本 10 规则的 UL 信道功率重分配。 - 无 XL 信道功率重分配 (一个子帧中 XPCCH 或 XPDCH)。 	<ul style="list-style-type: none"> - 根据版本 10 规则的 UL 信道功率重分配。 - 按以下顺序的 XL 信道功率分配 <ul style="list-style-type: none"> 1. XPCCH 2. XPDCH 	<ul style="list-style-type: none"> - 根据版本 10 规则的 UL 信道功率重分配。 - 无 XL 信道功率重分配 (XPNDCH)。
同时 XL 和 UL	<ul style="list-style-type: none"> - 按以下顺序的组合 UL/XL 信道功率分配 <ul style="list-style-type: none"> 1. PUCCH 2. 具有 L1/L2 控制信令的 PUSCH 3. XPCCH 4. 没有 L1/L2 控制信令的 PUSCH 5. SRS 和 1. PRACH 2. XPCCH <p>在具有 XPCCH 的子帧中，以及</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. PUCCH 2. 具有 L1/L2 控制信令的 PUSCH 3. 没有 L1/L2 控制信令的 PUSCH 4. XPDCH 5. SRS <p>以及</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. PRACH 2. XPDCH <p>在具有 XPDCH 的子帧中。</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 按以下顺序的组合 UL/XL 信道功率分配 <ul style="list-style-type: none"> 1. PUCCH 2. 具有 L1/L2 控制信令的 PUSCH 3. XPCCH 4. 没有 L1/L2 控制信令的 PUSCH 5. XPDCH 6. SRS 和 1. PRACH 2. XPCCH 3. XPDCH 	<ul style="list-style-type: none"> - 按以下顺序的组合 UL/XL 信道功率分配 <ul style="list-style-type: none"> 1. XPNDCH 2. PUCCH 3. 具有 L1/L2 控制信令的 PUSCH 4. 没有 L1/L2 控制信令的 PUSCH 5. SRS 以及 1. XPNDCH 2. PRACH <p>- 注意 XPNDCH 可以设置为较低功率等级，它的高优先级对 UL 传输具有很小的影响。</p>

[0095] 因此合计功率可以根据每个当前物理信道的优先级设置来分配，以及由每个物理信道的功率控制所确定的功率等级可以根据功率资源的可用性来调节。

[0096] 功率重分配(例如，其结果或者其输出)还可以用于处理UL和XL传输之间的功率均衡，当两个链路可以共享相同的功率放大器(PA)时，例如，用于带内交叉链路配置。例如，UL和XL传输可以使用不同的上行链路子载波，但是可以通过相同的PA，UL子载波功率和XL子载波功率之间的大的差值可以使PA效率下降。在功率重分配之后，UE可以将这个功率不均衡作为一类事件来报告，例如新的预定义事件，例如当功率差值超过预设的阈值时。根据实施方式，网络调度可以考虑这个功率不均衡，并可以调节当前状况的上行流量授权或/和XL最大传送功率决定。另外，响应于UL和XL子载波之间的大功率差值，复用UL和XL可以从同

时改变为时间复用。

[0097] 在实施方式中,可以提供和/或使用XL和/或UL最大功率。例如,UE 和/或网络部件可以确定XL和/或UL标称最大功率。在这种实施方式中,可以在不同分量载波上和/或不同链路(UL/XL)上通过传送天线或者其一部分(例如,XL可以具有专用天线)并行传送的多个物理信道的合计总和不可以超过最大功率P_{CMAX}。还有,功率控制可以首先控制在在分量载波等级配置的最大传送功率范围内,即P_{CMAX,c}。AT应用中的UE可以根据如下等式设置交叉链路最大功率P_{CMAX,XL}:

$$[0098] P_{CMAX_L,XL} \leq P_{CMAX,XL} \leq P_{CMAX_H,XL}$$

[0099] 和

$$[0100] P_{CMAX_L,XL} = \min \{P_{EMAX,XL} - \Delta T_{C,XL}, P_{PowerClass}$$

$$[0101] - \max \{MPR_{XL} + AMPR_{XL} + \Delta T_{1B,XL}, PMPR_{XL}\} - \Delta T_{C,XL}\}$$

$$[0102] P_{CMAX_H,XL} = \min \{P_{EMAX,XL}, P_{PowerClass}\}$$

[0103] 其中,P_{EMAX,XL}可以是IE P-max给出的值。在实施方式中,这种配置可以用于每个载波频率上,交叉链路可以类似地配置。P_{PowerClass}可以是最大UE功率。交叉链路最大功率降低MPR_{XL}和附加最大功率降低AMPR_{XL}可以特别用于XL 频带配置,或者如果可用,可以使用XL带内配置和XL带外配置的值。功率管理最大功率降低PMPR_{XL}可以是基于XL频带选择的交叉链路特定的功率管理术语。另外,当参数可用于交叉链路频带时,Δ T_{C,XL}可以是1.5dB或0dB。Δ T_{1B,XL}可以是交叉链路的额外容差。

[0104] 为了确定合计UE最大功率P_{CMAX},如在此所述可以考虑不同的UL和 XL配置。例如,同时UL和XL传输可以不考虑。在这种实施方式中,对于 UL传输子帧,可以如在此所述或者根据当前规范例如3GPP版本10规范来计算P_{CMAX}。另外,在XL传输子帧中,P_{CMAX_L}≤P_{CMAX}≤P_{CMAX_H}其中

$$[0105] P_{CMAX_L} = P_{CMAX_L,XL}$$

$$[0106] . P_{CMAX_H} = P_{CMAX_H,XL}$$

[0107] 因此,UE最大功率在它们各自的传输子帧中可以或者是最大上行链路功率或者最大交叉链路功率。

[0108] 另外,同时UL和XL传输可以考虑(例如,以确定UE最大功率)。在这种实施方式中,对于XL带内配置,交叉链路可以是具有多个服务小区的带内载波聚合的特殊情况。而且,UL和XL可以具有相同MPR、AMPR和 /或PMPR值,P_{CMAX}可以是

$$[0109] P_{CMA_L} \leq P_{CMAX} \leq P_{CMAX_H}$$

[0110] 其中

$$[0111] P_{CMAX_L} =$$

$$[0112] \min \{10 \log_{10} (\sum P_{EMAX,c} + P_{EMAX,XL}) - \max (\Delta T_{C,XL}, \Delta T_{C,c}), P_{PowerClass} -$$

$$[0113] \max (MPR + AMPR, PMPR) - \max (\Delta T_{C,XL}, \Delta T_{C,c})\}$$

$$[0114] P_{CMAX_H} = \min \{10 \log_{10} (\sum P_{EMAX,c} + P_{EMAX,XL}), P_{PowerClass}\}.$$

[0115] P_{EMAX,c}的总和可以包括UL CA带内配置,P_{EMAX}值可以从dBm调节(scale) 转换为线性调节,可以在RRC信令中用于总和。还有,合计值通过一个或者多个其他运算可以转换回dBm值。可以使用的Δ T_C值可以取上行链路服务小区和交叉链路的最大值。

[0116] 在这种实施方式中,对于XL带外配置,交叉链路可以是具有多个服务小区的带间

载波聚合的特殊情况。另外,UL和XL可以具有不同MPR、AMPR 和/或PMPR值, P_{CMAX} 可以是

[0117] $P_{CMAX_L} \leq P_{CMAX} \leq P_{CMAX_H}$

[0118] 其中

[0119] $P_{CMAX_L} = \text{MIN} \{ (\sum P_{CMAX,c} + P_{CMAX,XL}) , P_{PowerClass} \}$

[0120] $P_{CMAX_H} = \text{MIN} \{ 10 \log_{10} (\sum P_{EMAX,c} + P_{EMAX,XL}) , P_{PowerClass} \}$

[0121] 以及

[0122] $P_{CMAX,XL}$

[0123] $= \text{MIN} \{ P_{EMAX,XL} - \Delta T_{C,XL} , P_{PowerClass} \}$

[0124] $- MPR_{XL} - AMPR_{XL} - \Delta T_{C,XL} - \Delta T_{1B,XL} , P_{PowerClass} \}$

[0125] $- PMPR_{XL} - \Delta T_{C,XL} \}$

[0126] $P_{CMAX,c}$

[0127] $= \text{MIN} \{ P_{EMAX,c} - \Delta T_{C,c} , P_{PowerClass} \}$

[0128] $- MPR_c - AMPR_c - \Delta T_{C,c} - \Delta T_{1B,c} , P_{PowerClass} - PMPR_c \}$

[0129] $- \Delta T_{C,c} \}$

[0130] 参数定义也可以与用于例如 $P_{CMAX,XL}$ 计算中的定义相同。

[0131] 这样,UE例如运行AT应用的UE可以根据可用于UL频带和XL频带的UE的功率等级、信号通知的最大功率、MPR、AMPR和/或PMPR中的一个或者多个、和/或可以使用的容差如在此所述(例如,上述的)得到 $P_{CMAX,XL}$ 和 P_{CMAX} 。

[0132] 另外,在示例的实施方式中,可以提供和/或使用XL最大功率控制来管理与同时传输或链路相关的功率控制。例如,标称交叉链路(XL)最大功率 $P_{CMAX,XL}$ 可以由UE和/或网络部件来确定。根据实施方式,可以用与分量载波最大功率类似的方式确定XL最大功率 $P_{CMAX,XL}$ (例如,计算)。然而,交叉链路可以具有与上行链路不同的干扰情况,如此的话,交叉链路最大功率可以由网络用于优化交叉链路资源利用效率和协调交叉链路之间的干扰。例如,两个相邻或者接近的交叉链路可以被分配具有相同资源,只要两个交叉链路的最大功率可以控制为不相互干扰。XL最大功率控制(XLMPC)因此可以用于帮助交叉链路的空分多址(SDMA)。

[0133] 根据实施方式,XLMPC可以将其它半静态功率控制应用于 $P_{CMAX,XL}$,这样使得确定的最大XL功率或者标称等级, $P_{CMAX,XL}$,可以是在XLMPC的上限以及可应用的最大XL功率等级(例如,如在此所述可以由网络信号通知或者建立例如根据XL矩阵由网络算法或计算或报告得到的半静态值)可以由网络以半静态的方式控制和信号通知。XLMPC在半静态授权方案中尤其有用,其中动态的每个TTI调度和功率控制可以由UE执行或完成。

[0134] 另外,XL最大功率等级可以更新为,例如,如在此所述的根据干扰等级、电池等级、功率余量、XL信道状态信息、根据bit/s/Hz的达到的频谱效率报告的长期XL容量(例如,其可以或者是短期的,例如每个TTI值或者长期的,例如平均长期功率余量)在给定操作条件下某个XL的最大容量。为了更新XL最大功率等级,以下中的至少一个可以传送给UE。例如,在一个实施方式中,可以使用和/或重用专用RRC信令中的P-Max信息元素(IE),其中P-Max调整可以根据一个或者多个计算(例如,如在此所述的适当的运算)得到新的 $P_{CMAX,XL}$ 。

[0135] 根据另一个实例,可以信号通知与交叉链路的半静态调度方案关联的在半静态授权下的显式的最大XL功率等级。在这种实施方式中,最大XL功率等级可以包括在或部分位

于可以在交叉链路授权中分配给交叉链路的资源中。授权可以是 $P_{CMAX,XL}$ 等级,可以携带于专用RRC信令、新MAC CE、PDCCH的新DCI格式等等中。

[0136] 在另一个示例的实施方式中,包括例如交叉链路功率控制元素的RRC IE例如新的RRC IE中的显式的最大XL功率等级可以用于信号通知可以在XL动态功率控制(XLDPC)中提供的半静态参数。根据实施方式,新IE可以重用RRC IE上行链路功率控制的结构。另外,XLMPC和XLDPC参数(例如,至少其一部分)可以携带于专用RRC信令中。

[0137] 根据其它示例的实施方式,可以提供和/或使用RRC专用信令中的初始值来通知XL最大功率等级。在这种实施方式中,可以随后使用和/或提供携带类似于TPC比特的相对调节命令的DCI格式例如新DCI格式来调节XL最大功率等级。

[0138] 这样,在示例的实施方式中,XLMPC可以运行于比XLDPC更低的速率,但可以使得交叉链路最大功率等级能够比当前分量载波最大功率等级更频繁地更新。这可以向网络提供交叉链路管理中的更多的灵活性。

[0139] 另外,XLMPC可以在eNB根据一系列参数,包括例如可用交叉链路带宽、QoS需求、缓冲区状态、干扰测量、交叉链路容量(bits/Hz/s)、功率余量、电池等级等由一个或者多个算法确定。例如,在半静态分配资源的情况下,网络可以平均维持较小的正功率余量以保证UE可以达到需求的吞吐量而不使用过多功率。还有,如果交叉链路可以分配更多带宽,最大功率等级可以由此增加。

[0140] 根据XLMPC的半静态特征,长期测量可以进一步由UE报告来支持该特征。例如,滤波的或者平均的交叉链路信号和干扰测量可以向网络提供关于潜在干扰交叉链路的信息,该潜在干扰交叉链路的最大交叉链路功率可以降低。还有,长期平均功率余量,尤其在具有固定带宽的半静态调度的情况下,可以通知网络分配的最大交叉链路功率是否可以有效地利用。

[0141] 可以类似于上行链路数据信道中携带的RRC类测量来请求、配置和报告这个长期测量。网络可以分配上行链路授权用于报告可以何时请求测量。

[0142] 在实施方式中,XLMPC可以调节最大交叉链路功率和可以不影响运行于每个TTI基础上的XLDPC(例如,除非改变可以控制(capped)交叉链路传送功率的等级)。这样,交叉链路功率控制,尤其当交叉链路使用半静态调度时,可以具有多个(例如,两个)功率控制等级。第一功率控制等级可以包括交叉链路最大功率控制(XLMPC),其中 $P_{CMAX,XL}$ 等级可以由eNB更新,以及在预定时间阶段例如在半静态基础上使用。在这种实施方式中,标称 $P_{CMAX,XL}$ 可以是上限,即网络可以不配置比标称等级更高的 $P_{CMAX,XL}$ 。

[0143] 第二功率控制等级可以包括交叉链路动态功率控制(XLDPC),其中可以根据预定算法基于每个交叉链路物理信道来计算可以每个TTI传送功率的交叉链路物理信道。在这种实施方式中,物理信道传送功率的总和可以不超过XLMPC调节的最大等级或者可以执行交叉链路内的功率重分配和调节。

[0144] 如在此所述,这种实施方式可以提供集中的和/或半静态的分布式调度方案。在集中的动态调度方案中,网络可以由此执行动态功率控制,可以不需要XLMPC。在这种情况下,可以无需半静态调节来使用标称 $P_{CMAX,XL}$ 。

[0145] 在半静态分布式调度中,可以管理功率控制以便于通过调节最大交叉链路功率同时保持QoS来促进功率资源的有效利用。例如,传送UE可以根据分配的最大功率和动态功率

控制方程式来计算最大MCS,当分配的带宽可以不变地使用时。后续数据传输可以得到在接收UE的预定阶段的BLER率。接收UE可以根据BLER率产生TPC命令来调节功率和连续数量的单向TPC命令可以触发功率余量报告(PHR)。例如,当功率比传送MCS所需功率更多时,接收UE可以传送多个连续DOWN TPC命令,其可以被预定义为PHR触发其以及传送UE可以向eNB报告功率余量,该eNB依次可以在下一次授权中减少最大交叉链路功率。可选地,在指定时间阶段的功率调节阈值可以用于触发PHR。这可以使得即使功率调节无变化PHR也能够发生。

[0146] 可选地,还可以提供和/或使用XL动态功率控制。例如,根据UE是否可以自主地执行功能,交叉链路动态功率控制(XLDPC)可以具有两个方案。在集中XLDPC(C-XLDPC)方案中,UE可以不是给定的自主地。XL传输可以发生于接收到在子帧基础上发出的XL授权时。交叉链路物理信道可以是与LTE基线(baseline)上行链路功率控制中规定的类似的方式控制功率的。交叉链路可以是分量载波的特殊情况。另外,在这种实施方式中,UE可以在确定功率控制参数中没有自主权,以及可以根据从网络接收的参数来计算传送功率。方案可以绑定到动态每个TTI和集中调度方案,XPCCH不可用。

[0147] 在分布式XLDPC(D-XLDPC)中,UE可以具有一定程度的自主性。可以由网络在半静态基础上授权和配置交叉链路传输。在半静态阶段期间,UE可以自主地执行交叉链路动态功率控制,以使得UE可以得到在计算信道传送功率中使用的需要的参数(例如,至少一部分)。例如,UE可以获得和传送TPC比特或者可以根据干扰测量确定期望的目标功率等级(用于作为开放环路操作点)。这个方案可以进一步绑定到在此所述的半静态和分布式调度方案。两个方案都可以使用在此所述的一个或者多个功率控制参数。

[0148] 另外,可以进行和/或使用XPDCH功率确定。例如,在实施方式中,子帧i的XPDCH传送功率可以根据下面的等式来计算。特别地,在实施方式中,当XPCCH和XPDCH同时传送时XPCCH功率可以减少,可以计算如下:

$$P_{XPDCH}(i) = \min \{P_{CMAX,XL}, 10 \log_{10}(BW_{XPDCH}(i)) + P_{0,XPDCH} + \alpha_{XL}PL + \Delta_{TF,XL}(i) + TPC_{XL}\} \quad [dBm]$$

[0150] 或

$$P_{XPDCH}(i) = \min \{P_{CMAX,XL} - P_{XPCCH}(i), 10 \log_{10}(BW_{XPDCH}(i)) + P_{0,XPDCH} + \alpha_{XL}PL + \Delta_{TF,XL}(i) + TPC_{XL}\} \quad [dBm]$$

[0152] 在示例的实施方式中, $P_{CMAX,XL}$ 可以如在此所述来设置或者半静态地控制。另外,带宽 $BW_{XPDCH}(i)$ 可以是在子帧i调度的传输带宽。根据实施方式,带宽可以在动态每个TTI XL授权或者半静态授权中指定。而且,可以是标称功率等级的 $P_{0,XPDCH}$ 可以是期望的和/或目标UE在给定干扰等级下的特定的功率等级。交叉链路路损PL可以由UE估计,其中 α_{XL} 可以是部分路损补偿因子,对于上行链路功率控制网络用该因子在上行链路调度公平和合计小区容量之间折衷,和/或满路损补偿(即, $\alpha_{XL}=1$)可以最大化小区边缘UE的公平而代价是更高的小区间干扰。在实施方式中,这个特征可以不用于交叉链路,但是参数可以保留用于以后考虑。另外, $P_{0,XPDCH}+PL$ 的值可以表示基本开环操作点。 $\Delta_{TF,XL}(i)$ 可以是预定义的函数,其根据分配的块数量、块大小、分配的资源单元数量、Kr、Ks等得到要求的BPER。在实施方式中,可以给出期望的功率来达到给定的子帧i中调度的传输格式(TF)的SINR。 TPC_{XL} 可以是动态偏移算法,或者是累积的,或者是根据接收的XPDCH的TPC命令具有预定功率调节步长的绝对

值。

[0153] 另外,在实施方式中,初始 P_{XPDCH} 可以是基于初始调度的传输参数。例如,当交叉链路可以建立时,UE可以用传送交叉链路参考信号来开始。这个交叉链路参考信号可以用于XPCCH信道估计,还可以用于交叉链路CSI产生。在集中调度方案中,可以在UL中报告给网络的CSI可以用于得到包括带宽和MCS的初始XL授权。一旦接收到授权,UE就可以由此计算初始功率。这个交叉链路参考信号还可以用于分布式调度方案。在这种实施方式中,UE可以根据在XL上报告的CSI来确定带宽和MCS。

[0154] 当 P_{XPDCH} 可以超过 $P_{CMAX,XL}$ 时, $P_{CMAX,XL}$ 可以用于使得XPDCH功率等级可以按比例调低。还有,在实施方式中,当与XPCCH同时传送时,当XPCCH功率分配之后的交叉链路功率的剩余部分少于 P_{XPDCH} 时,XPDCH可以按比例调低。当执行和/或提供XLDPC时,UE可以在预定义的规则,例如最小和/或最大功率监测的帮助下检测旋风(wind-up)效应。

[0155] 根据另一个实施方式,可以进行和/或使用XPCCH功率确定。例如,子帧i的XPCCH传送功率可以根据如下来计算:

[0156] $P_{XPCCH}(i) = \min \{P_{CMAX,XL}(i), P_{0,XPCCH} + PL + \Delta_{TF,XL}(XCI) + TPC_{XL}\} [dBm]$ 其中 $P_{CMAX,XL}$ 可以适当的设置或者半静态的控制。 $P_{0,XPCCH}$ (即,标称功率等级)可以是给定干扰等级下期望的/目标UE特定的功率等级。这个功率等级可以不同于 $P_{0,XPDCH}$ 。交叉链路路损,PL可以是UE估计的。相同路损可以用于XPDCH和XPCCH功率控制。另外,控制信道通常可以使用全路损补偿。 $P_{0,XPDCH} + PL$ 的值可以表示基本开环操作点,其不同于XPDCH,因为XPDCH和XPCCH可以具有不同的多个接入方案,以及不同的目标等级。 $\Delta_{TF,XL}(i)$ 可以是预定义的函数,其可以根据XPCCH(例如,信息比特的数量)中携带的预定义的XCI、CRC比特数量、编码速率等得到BPRE。在实施方式中, $\Delta_{TF,XL}(i)$ 可以给出功率以达到子帧i中承载的XPCCH格式的目标误码率。另外,TPC_{XL}可以是动态偏移算法,或者是累积的,或者是根据XPCCH的接收到的TPC命令具有预定义功率调节步长的绝对值。

[0157] 在这种实施方式中(例如,确定XPCCH功率),初始XPCCH功率等级可以开始于开环操作点加上对应于XCI格式的动态偏移。可选的,初始XPCCH功率等级可以增加另一个预定偏移来保证报告信道条件和干扰情况之前成功的初始XPCCH接收。

[0158] 另外,可以有不使用XLDPC的某类型XPCCH。例如,XPCCH可以携带XLDPC参数,例如 $P_{0,XPCCH}$ 、TPC比特等等。这个类型的XPCCH可以使用XLMPC(即可以用配置的允许最大交叉链路功率传送)。

[0159] 如在此所述,还可以进行和/或使用XLRS功率确定。根据示例的实施方式,XLRS可以包括一个或者不同类型的参考符号(RS)。例如,XLRS可以是,在交叉链路建立时传送的例如XL特定的RS(XLSRS)。这种XLRS可以用于多种目的,包括交叉链路信号测量、XPCCH解码的信道估计、初始交叉链路定时获取等等。在这种实施方式中,XLRS可以不使用XLDPC。相反,其可以用交叉链路建立时配置的固定功率等级(例如,以可以按照可使用的XLMPC的 $P_{CMAX,XL}$)来传送。还可以有解调RS(DMRS),与XPDCH一起传送以帮助XPDCH解码。这种解调RS可以设置为与XLDPC控制的 P_{XPDCH} 具有相同功率。

[0160] 如在此所述,在实施方式中可以提供和/或使用标称功率等级。例如, $P_{0,XPDCH}$ 和 $P_{0,XPCCH}$ 可以表示可以用于某种BLER操作点的期望的或者目标功率等级。可以例如根据接收的干扰等级和热噪声功率来设置他们。

[0161] 在C-XLDPC方案中,半静态网络可以在专用RRC信令中提供 P_{0_XPCCH} 和 P_{0_XPDCH} ,类似于上行链路功率控制中使用的同等标称功率等级。对于确定标称等级的网络,UE可以在PUSCH中携带的不同(例如,新的)类型的RRC测量报告种报告接收的干扰等级和热噪声功率。测量可以类似于LTE 上行链路接收干扰和热噪声功率测量。网络可以请求和配置测量,并可以提供测量结果报告的上行链路授权。

[0162] 在D-XLDPC方案中,AT应用中的UE可以自动确定标称等级。可以使用相同干扰等级和热噪声测量,根据测量结果UE可以得到 P_{0_XPDCH} 和 P_{0_XPCCH} ,并可以通过XPCCH中的交叉链路传送它们。假定这个参数的半静态特性,还可以在XPDCH中使用新的MAC控制元素或者经由RRC信令来传送。

[0163] 可以进一步提供和/或使用传输格式(TF)。传输格式(TF)可以包括可用于功率计算的带宽和MCS,以保证得到的功率可以提供要求的SINR。在 C-XLDPC方案中,TF可以如上述传送。

[0164] 在示例的实施方式中,TF可以通过PDCCH中携带的交叉链路控制信息(XCI)格式来传送。XCI和DCI都可以用C-RNTI来解码。另外或者可选地,XCI可以使用XL-RNTI。

[0165] TF可以进一步在DCI格式0或者DCI格式4中传送(例如,用多天线端口传输)。这种实施方式可以使得交叉链路调度的,以及特别是上行链路带内交叉链路频带配置的现有DCI格式能够被重用。为区分XCI和DCI,可以使用(例如,考虑)X1-RNTI。

[0166] 根据实施方式,XCI包含的内容可以激活更多PDCCH容量,还可以增加UE盲解码效果,但是PDCCH的低等待时间和健壮性是有利的C-XLDPC 方案的。网络可以使用PUCCH和PUSCH上的交叉链路CSI报告来帮助确定TF。例如,当上行链路授权可用时交叉链路CQI可以与PUSCH复用。当请求PDCCH中的XL CQI时网络可以预先分配上行链路授权。XL CQI 还可以在PUCCH中传送,类似于DL CQI报告。PUCCH的格式(例如新格式)可以分配用于XL CSI或者可以重用PUCCH格式2。

[0167] 另外,在实施方式中,D-XLDPC方案可以不使用PDCCH上的XCI,因为TF信息可以在UE之间的交叉链路之间交换。相反,TF信息可以携带于XPCCH上的XCI中。可以携带于XPCCH上的交叉链路CSI可以用于确定TF。然而,这种实施方式可以使用和/或可以具有一些位于UE中的网络调度功能。

[0168] 可以进行和/或使用路损(PL)估计。交叉链路路损(PL)可以由UE 估计,在C-XLDPC 和D-XLDPC中都可以用于功率计算而无需向网络报告。PL可以由UE在基于如下所述的因子的测量的帮助下来估计。

[0169] 在一个示例的因子中,测量可以是基于相邻发现信标检测。ND信标可以用小区特定的配置的功率等级来传送,其与检测的信标等级结合可与路损竞争。相邻发现可以由预定义的事件来触发,例如路损更新或者周期性地更新。在实施方式中,ND信标等级可以广播给UE。

[0170] 在另一个示例的因子中,测量可以是交叉链路参考信号测量。交叉链路参考信号可以被配置为以已知的等级来传送,并与给路损的接收的信号强度(例如,测量可以使用其它更详细的研究)结合。这还可以使用交叉链路参考信号用信号通知的已知等级传送,例如经由从网络或者交叉链路的专用 RRC信令或者MAC信令通知的。在C-XLDPC方案中,可以类似的信号通知可以用于上行链路功率控制的路损估计的参考小区的CRS功率等级。在 D-

XLDPC方案中,参考信号等级可以在半静态调度或者独立地信号通知包括在交叉链路授权中。另外,路损可以在XPCCH和XPDCH传送功率中补偿。

[0171] 如在此所述,可以提供和/或使用传送功率命令。TPC命令可以应用于累积或者绝对值模式。累积命令可以相对于之前传送功率,绝对值命令可以相对于基本操作点(例如,更适合于间歇性UE传输)。交叉链路功率步长可以类似于基线,例如LTE基线,即用于累积模式的{-1,+1} dB和{-1,0,+1, +3} dB,和用于绝对值模式的{-4,-1,+1,+4}。也可以采用不同步长,例如2dB 步长。

[0172] 在C-XLDPC中,TPC比特可以不在交叉链路上传送,可以在XCI中与调度信息一起从LTE下行链路的eNB传送,例如,重用DCI格式0或DCI 格式4,其中上行链路授权可以与TPC比特一起传送。这些TPC可以应用于XPDCH。如之前所述,可以使用C-RNTI或XL-RNTI来解码XCI。在另一个示例中,可以在TPC传输的专用XCI格式中,例如重用由 TPC-PUSCH-RNTI/TPC-PUCCH-RNTI解码的DCI格式3/3A。解码XCI时 XL还可以使用TPC-XPDCH-RNTI和TPC-XPCCH-RNTI。

[0173] 在D-XLDPC方案中,TPC比特可以在XPCCH中或者在单独非功率控制类的XPCCH中使用最大交叉链路功率,或者其它由高层配置的特定初始交叉链路功率来传送。单独非功率控制的XPCCH可以用于帮助阻止潜在竞争情况,其中两个UE可以传送TPC命令来调节携带TPC的XPCCH。

[0174] 在C-XLDPC方案中,网络部件例如eNB可以根据接收的交叉链路参考信号SINR确定TPC。这个测量(例如,SINR)可以已经由交叉链路移动性使用,并可用于TPC推导。另外,这个测量可以是RRC类测量请求,并由 eNB配置。与其相关的平均的和过滤的结果可以以MAC PDU的形式在 PUSCH中报告。在实施方式中,网络还可以在RRC请求时分配测量报告的上行链路授权。

[0175] 根据其他实施方式,TPC可以是基于XPDCH的BLER。这种测量(例如,可以使用的BLER)可以是基于XPDCH ACK和/或NACK的周期性BLER 计数。在这个实施方式中,C-XLDPC可以与集中动态调度结合使用,其中 XPDCH的ACK和/或NACK可以报告给eNB。BLER可以从XL HARQ应答得到。在实施方式示例中,BLER可以是RRC类测量请求并由eNB配置。平均的和过滤的结果可以以MAC PDU的形式在PUSCH中报告。

[0176] 而且,在C-XLDPC中,UE可以根据上述测量以及可以在UE中实现的 eNB功率控制算法来确定TPC。例如,TPC可以首先用于动态地调节操作点,可以不是周期性的。这样,就可以根据功率控制算法来调节TPC速率。

[0177] 可选地或者另外,在实施方式中,TPC可以从或者下行链路信道或者交叉链路信道接收。例如,D-XLDPC可以负责路损和本地干扰补偿,而C-XLDPC可以负责大等级(例如,eNB可以使用来自包括在并发D2D链路中的UE组的测量报告)的干扰补偿。在那个实施方式中,可以定义一个或多个规则以避免两个方案之间的可能的竞争。例如,eNB可以决定降低功率(例如,由于其已知的小区干扰等级)而D-XLDPC可以增加当前功率(例如,由于当前D2D链路状态)。

[0178] 根据示例的实施方式,根据或者按照测量周期、更新速率和/或功率步长选择的间隔粒度可以各个方案都不同。例如,C-XLDPC方案可以以较低速率提供更新,以及具有比D-XLDPC方案更粗糙的功率步长粒度,而在 D-XLDPC方案中这种更新可以是周期性地或者非

周期性地。另外, C-XLDPC 方案可以定义关于一般干扰等级的操作功率等级, 而 D-XLDPC 围绕这个功率等级工作来管理路损和本地干扰变化。

[0179] 根据其他实施方式, 当 TPC 可以由 eNB 提供时, D-XLDPC 可以在给定时段被中断。如果 D-XLDPC 可以遵守累积策略, 累积可以被重置(例如, 在此时)。在实施方式中, 累积策略可以包括或者可以指动态偏移参数例如在此所述的 TPC_{XL} 。在累积模式或策略中, TPC 计算是可用的绝对值偏移。可以使用的模式(例如, 累积或绝对)可以由高层提供。eNB 还可以在 TPC 中提供 Tx 参考功率。在时段结束, D-XLPC 可以从 C-XLDPC 定义的新的操作点重启。

[0180] 另外, 中断时段的长度可以根据 C-XLDPC 策略和实现来定义以避免功率更新(例如其可以是设计定义的或者 RRC 提供的静态参数或者 TPC 中提供的动态参数)产生的瞬时效应。例如, eNB 可以使用一些子帧向多个 UE 提供 TPC, 可以期望确认在再次运行每个链路的 D-XLDPC 之前已经使用了每个更新的功率等级。这可以避免浪费工作于暂时干扰等级的交叉链路 TPC 的带宽, 和/或避免算法结果的偏差。为重视这个规则, D2D 链路中可以使用的或者包括的不同的 UE 可以解码在下行链路信道上接收的 TPC, 这样他们就可以知道 C-XLDPC 和 D-XLDPC(例如, 这个 TPC 可以是在 XL-RNTI 上多播的)。

[0181] 在某些实施方式中, eNB 可以决定不中断 D-XLDPC(例如, 如果存在可以受 C-XLDPC 影响的一个 D2D 链路)。根据这个实施方式, UE 例如 D2D 链路 UE 可以在定义用于 TPC 应用的子帧仍然遵循其他规则(例如, 如在此所述的可以使用或者提供的累积重置、新 Tx 参考等)。

[0182] 可以在下行链路信道上接收的 TPC 可以指示一个或者几个目标传送 UE。这些目标 UE 可以是 Tx UE(例如, 如在此所述的在下面的过程、行为或者方法中)。另外, 其它 UE(例如, 可以在 D2D 链路中包括的或者使用的) 可以是 Rx UE。根据示例的实施方式, 与 UE 关联的 Tx 和/或 Rx 模式可以在 TPC 上下文中定义。

[0183] 例如, 包括在 D2D 链路中的 UE 可以扫描在下行链路信道上传送的任何 TPC。另外, 当可以识别目标针对自己的 D2D 链路的 TPC(例如, 通过 XL-RNTI) 时, UE 可以执行以下中的一个或者多个。UE 可以识别 TPC 例如下行链路 TPC 命令是否可以指示或者信号通知 UE 是 Tx 还是 Rx UE。根据示例的实施方式, 可以通过例如, 确定可以用于掩码包括命令的 DCI 的 CRC 的 RNTI 是否对应于 UE 在其中可以是接收器或者发送器的链路来执行或者完成。

[0184] 如果 UE 可以是 Tx UE, UE(例如, Tx UE) 可以根据下行链路 TPC 命令更新自己的 Tx 功率(例如, 在相对或者绝对模式中), 并可以在 N 个子帧期间忽略交叉链路 TPC 命令, 其中 N 可以在 TPC 命令中定义或者由高层提前提供。可选地或者另外地, UE 可以开启预先确定或者配置持续时间的禁止定时器。如果禁止定时器没有运行, UE 就可以作用于交叉链路 TPC 命令。

[0185] 如果启用交叉链路累积模式, Tx UE 可以将其重置。另外, 如果 UE 是 Rx UE, UE(例如, Rx UE) 可以在 N 个子帧期间停止向 Tx UE 传送交叉链路 TPC 命令。可选地或者另外地, UE 可以开启预先确定或者配置持续时间的禁止定时器。如果禁止定时器没有运行, TPC 命令就可以传送。

[0186] 还有, 如果 UE 可以是 Rx UE, Rx UE 就可以根据下行链路 TPC 中指示的值来更新 Tx 参考功率用于自己的路损计算。在 N 个子帧之后, Rx 和 Tx UE 可以重新开始传送和解码交叉链路 TPC。

[0187] 如在此所述可以提供和/或使用的来自 UL 功率控制的推导。例如, 用于至少一个 XL 信道或者信号的传输功率, 或者它们的总和, 可以绑定到 UL 信道或信号, 例如 PUCCH、PUSCH

或者SRS的传输功率,或者绑定到用于计算他们的参数和变量。UL信道可以是在其中发生交叉链路传输的服务小区中的信道。用于XL信道和UL信道的功率之间的这个关联可以通过限制可能对相同服务小区或者相邻服务小区中的UL传输导致的干扰来保护网络中的UL操作。

[0188] 在实施方式中,至少一个XL信道或者信号(PXL)的传输功率可以如在此所述从至少一个UL信道或者信号的传输功率得到。例如,根据实施方式,标称交叉链路最大传输功率(例如,PCMAX,XL)可以从至少一个UL信道或者信号来得到。在这个实施方式中,可以用于XL信道或者信号(例如,XPCCCH或XPDCH)的实际传输功率可以根据在此所述的(例如,上述的)解决方法或者实施方式中的至少一个用如在此所述的(例如,下述的)从UL功率控制得到的参数PCMAX,XL来确定。特别地,应用于XL信道的功率余量(或者它们的结合)可以用使用这个实施方式得到的PCMAX,XL来计算。另外,这个实施方式可以允许或者能够使用比可以使用的更小的传输功率来保护UL操作,这对于减少对网络中潜在地使用相同资源的其他交叉链路的干扰是有利的。

[0189] 另外,在此所述的实施方式中,XL信道或者信号的传输功率(PXL)、或者标称交叉链路最大传输功率(PCMAX,XL)的得出可以根据以下中的至少一个来执行。例如,在一个实施方式中,PXL或者PCMAX,XL可以重用UL信道的传送功率的路损测量(PLc)和功率控制调节状态(fc(i))分量中的至少一个。

[0190] 在这个实施方式中,子帧i的PXL或者PCMAX,XL还可以表示为如下:

$$P_{XL}(i) = \min \{P_{XL_MAX}(i), P_{OFFSET,XL}(i) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + f_c(i)\} \text{ 或}$$

$$P_{CMAX,XL}(i) = \min \{P_{XL_MAX}(i), P_{OFFSET,XL}(i) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + f_c(i)\}$$

[0193] 其中 $\alpha_c(j)$ 可以是用于得到PUSCH传送功率的参数,PLc可以是在UE中计算的下行链路路损估计,fc(i)可以是子帧i的PUSCH功率控制调节状态。可选地或者另外地,PUCCH功率控制调节状态g(i)可以用于替换至少一个交叉链路信道或者信号的fc(i)。这些值可以用于服务小区(c),其可以是它的UL资源用于交叉链路传输的服务小区,索引j可以是特定值(例如,0)固定的。在这个实施方式中,PXL_MAX(i)可以是配置的最大传送功率,POFFSET,XL(i)可以是从以下中至少一个得到的参数:可以从高层接收的至少一个参数,例如,偏移P0,OFFSET,XL,和子帧i中的交叉链路传输的至少一个属性,例如带宽、码块数量、控制信息比特数量、信息比特数量、传输格式等等。例如,在实施方式中,POFFSET,XL(i)可以确定为P0,OFFSET,XL + ΔTF,XL(i)的和,其中ΔTF,XL(i)可以根据在此所述的(例如,上述的)实施方式来计算。

[0194] 在另一个示例中,路损测量可以重用,而功率控制调节状态TPCXL可以保留为交叉链路特定的,可以使用上述实施方式中的一个来获得,以及

$$P_{XL}(i) = \min \{P_{XL_MAX}(i), P_{OFFSET,XL}(i) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + TPC_{XL}\} \text{ 或}$$

$$P_{CMAX,XL}(i) = \min \{P_{XL_MAX}(i), P_{OFFSET,XL}(i) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + TPC_{XL}\}.$$

[0197] 可以提供和/或使用对可以用于发现信号的最近的传输功率的依赖。例如,用于至少一个交叉链路信道或者信号的传输功率可以绑定到传输功率PDIS。根据实施方式,PDIS可以已经用于与这个交叉链路信道关联的特定发现信号的最近的传输。例如,传送功率可以根据如下得到

$$P_{XL}(i) = \min \{P_{XL_MAX}(i), P_{DIS} + P_{OFFSET,XL}(i) + TPC_{XL}\}$$

[0199] 其中POFFSET,XL(i)可以根据类似于在此所述实施方式的方法来确定。在这个示例中,UE初始传送功率可以根据PDIS和调节P0,OFFSET,XL(i)来确定,该调节P0,OFFSET,XL(i)可以依

赖于交叉链路传输的特征和/或可以随后根据TPC命令来调节。

[0200] 在实施方式中,可以提供和/或使用多个功率控制模式。例如,用于确定交叉链路信道或者信号的传输功率的解决方法或者实施方式可以依赖于以下中的至少一个:交叉链路传输可以在其中发生的资源(例如,按照可以由网络半静态地或者动态地分配的子帧、载波、或者资源块分配表示的);可以与其发生交叉链路传输的UE;传送的交叉链路信道或者信道的类型(例如,控制信道、数据信道、或者参考信号);网络信号通知的显式配置等等。

[0201] 这些不同解决方法或者实施方式可以有利于将网络资源有效用于D2D 通信。例如,UE可以使用功率控制模式,其中交叉链路信道的传送功率或者最大传送功率可以从子帧中的上行链路功率控制参数中得到,如在此所述的(例如,上述的),在该子帧中常规上行链路传输也可以从相同或者其它 UE的上行链路载波的其它资源块中发生。换句话说,UE可以在没有常规上行链路传输发生的子帧中独立于上行链路功率控制来使用功率控制模式,也许用于小区组。例如,UE可以配置为在某些子帧中使用半静态配置的传送功率。

[0202] 在实施方式中,其中多个功率控制模式可以同时配置给UE,例如,如在此所述,功率控制调节例如一个或者多个TPC命令可以关联到特定功率控制模式,可以用于影响这个特殊模式的调节状态。可以用于功率控制模式的一个或者多个参数,例如TPC步长大小调节可以特别配置为用于这个模式。另外,多个功率控制模式可以配置为可以使用相同方程式和更新过程,但是例如,相关参数值不同。

[0203] 在示例的实施方式中,TPC命令可以关联的功率控制模式可以依赖于 TPC命令可以从哪个信道或者可用DCI格式接收,命令是否可以从服务小区或者另一个UE接收,以及在哪个UE的子帧中接收TPC命令等等。

[0204] UE还可以报告每个功率控制模式的功率余量(例如,单独地)。另外,当给定功率控制模式的传输功率超过阈值时,或者功率余量可以变得小于阈值时,UE可以触发报告的传输。报告可以包括在MAC层信号发送的功率余量报告,或者在RRC层信号发送的测量报告。在示例的实施方式中,阈值可以由高层提供。

[0205] 根据实施方式,还可以提供和/或使用XL功率余量报告。例如,如果没有XL传送功率的限制(例如,如下面的等式所示),XL功率余量可以是子帧中 $P_{CMAX,XL}$ 和可以使用的功率控制的XPDCH传送功率 P_{XPDCH} 之间的差值的测量。

$$[0206] \quad XLPH(i) = P_{CMAX,XL}(i) - (10\log_{10}(BW_{XPDCH}(i)) + P_{O_{XPDCH}} + \alpha_{XL}PL + \Delta_{TF_{XL}}(i) + TPC_{XL}) [dB]$$

[0207] 前述参数已经结合交叉链路标称最大功率确定、交叉链路最大功率控制、和XPDCH功率控制说明了。

[0208] 在C-XLDPC中,eNB可以估计交叉链路调度决策,例如以在UE MAC 层执行的XPDCH功率余量报告的帮助下改进或者优化交叉链路授权中 MCS和带宽的组合。这个功率余量可以类似于可以为一个子帧计算出来的应用于上行链路的当前功率余量。

[0209] XLMPC可以采取交叉链路余量报告作为输入,但是假设半静态特征,可以在子帧基础上报告平均功率余量。这可以应用于D-XLDPC,其中例如授权的交叉链路带宽在半静态交叉链路授权期间可以类似或者相同,UE自动调度MCS和确定TPC。假设不变带宽,长期平均功率余量可以用于说明或者显示如何在交叉链路中利用功率。

[0210] 在C-XLDPC和D-XLDPC方案中,可以向网络报告功率余量。长期平均功率余量可以类似于MAC控制元素中的短期功率余量那样报告。用于 PHR的现有MAC控制元素,例如,扩展的功率余量MAC控制元素可以用于报告XL PHR。XL PHR可以与CA配置中Pcell和Scell的PHR连接起来。当UE不可以配置CA时,可以进一步使用扩展的MAC CE。

[0211] 另外,在示例的实施方式中,除了类型1和类型2PH之外,可以使用和/或提供功率余量的不同类型,UL和XL的功率余量类型可以是以下中的一个或者多个:UE传送PUSCH的类型1PH;UE同时传送PUSCH和PUCCH 的类型2PH;UE传送XPDCH的类型3PH;UE同时传送XPDCH和XPCCH 的类型4PH;等等。

[0212] XLPHR还可以由从最近XLPHR开始的估计的交叉链路路损的明显改变来触发。例如,IE MAC-MainConfig中的phr-Config结构的类似的 PathLossChange (路损变化) 可以重用于交叉链路。当从最近XLPHR开始多个配置的时间超时时,例如当XLPHR定时器超时时,可以进一步触发 XLPHR。在其它示例中,当UE执行了超过配置数量的闭环交叉链路TPC 时,可以触发XLPHR。这个XLPHR可以是例如单向的。根据另一个或者其它实施方式,当长期平均XLPHR超过预设滞后量时,可以触发XLPHR。例如,长期平均XLPHR趋势已经到达某个负值范围,最大交叉链路功率就可以增加。

[0213] XLPHR还可以是周期性地,以便于XLMPC,例如,对于授权的带宽可以无需改变就使用的情况。这些配置可以包括在交叉链路的PHY MAC配置中。

[0214] 还可以提供和/或使用UE传送定时校准。例如,当UE(例如,两个UE) 可以运行于AT应用时,UE到UE链路可以根据自己的定时基线参考下行链路或者上行链路定时来运行交叉链路。例如,UE可以将交叉链路传送定时与上行链路(例如,LTE上行链路) 传送定时对准。在实施方式中,将交叉链路传输与上行链路传输对准可以帮助减少阻止后续子帧的上行链路传输与之前子帧的交叉链路传输由于定时提前(TA) 而重叠。最大TA可以是 0.67ms,因此对于在子帧X调度的小区边界UE的上行链路传输,可以实际上最早在子帧X开始之前0.67ms开始(例如,子帧X-1之后0.33ms开始)。如果这个UE还可以在子帧X-1运行于交叉链路传输,以及交叉链路传输定时可以与下行链路定时对准,那么交叉链路传输可以受干扰的影响。当UE 可以用相同的定时传送自己的UL和XL时,疏忽的上行链路流入交叉链路传输就可以避免或者减少。

[0215] 为了方便具有交叉链路传输的接收器,一旦可以建立交叉链路和分配资源,两个UE就可以传送XLRS。XLRS的传送定时可以遵循上行链路定时,其可以是下行链路定时加上TA。根据低移动性和紧密相邻,它们的下行链路定时可以相互很接近,因为两个都可以与公共下行链路定时参考(例如,服务小区的小区特定的参考信号(CRS)) 同步。在实施方式中,为了UE接收XLRS,该UE可以代管其它UE的TA。

[0216] 另外,在实施方式中,当建立交叉链路时网络可以通知或者发送信号给两个UE对方的TA(例如,为了帮助传送定时校准)。另外,网络可以使用重用定时提前命令MAC CE的结构的新类型的MAC CE。

[0217] UE还可以使用自己的TA,以使得UE可以使用自己的下行链路定时加上自己的TA来校准自己的接收器。在这种实施方式中,假设紧密相邻,两个UE可以在上行链路中体验高度相关的传播条件,以使得它们的TA可以相互很接近。

[0218] 无论哪种实施方式,UE可以在自己的上行链路定时周围使用小尺寸的搜索窗口来

定位参考信号的开始,即传输定时。一旦可以找到,交叉链路接收器可以通过精跟踪(fine-track)XLRS来跟踪定时。网络还可以保持向两个UE通知TA以维持定时校准。当将下行链路定时用于交叉链路上的传输时,上行链路到交叉链路由于TA造成的流入问题可能很难解决。

[0219] 尽管上面以特定的组合描述了特征和元素,但是本领域普通技术人员可以理解,每个特征或元素可以单独的使用或与其他的特征和元素进行组合使用。此外,这里描述的方法可以用计算机程序、软件或固件实现,其可包含到由计算机或处理器执行的计算机可读介质中。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的)和计算机可读存储介质。计算机可读存储介质的示例包括但不限于只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、寄存器、缓冲存储器、半导体存储器设备、磁性介质,例如内部硬盘和可移动磁盘,磁光介质和光介质,例如CD-ROM盘,和数字通用盘(DVD)。与软件相关联的处理器用于实现在WTRU、UE、终端、基站、RNC或任何主计算机中使用的射频收发信机。

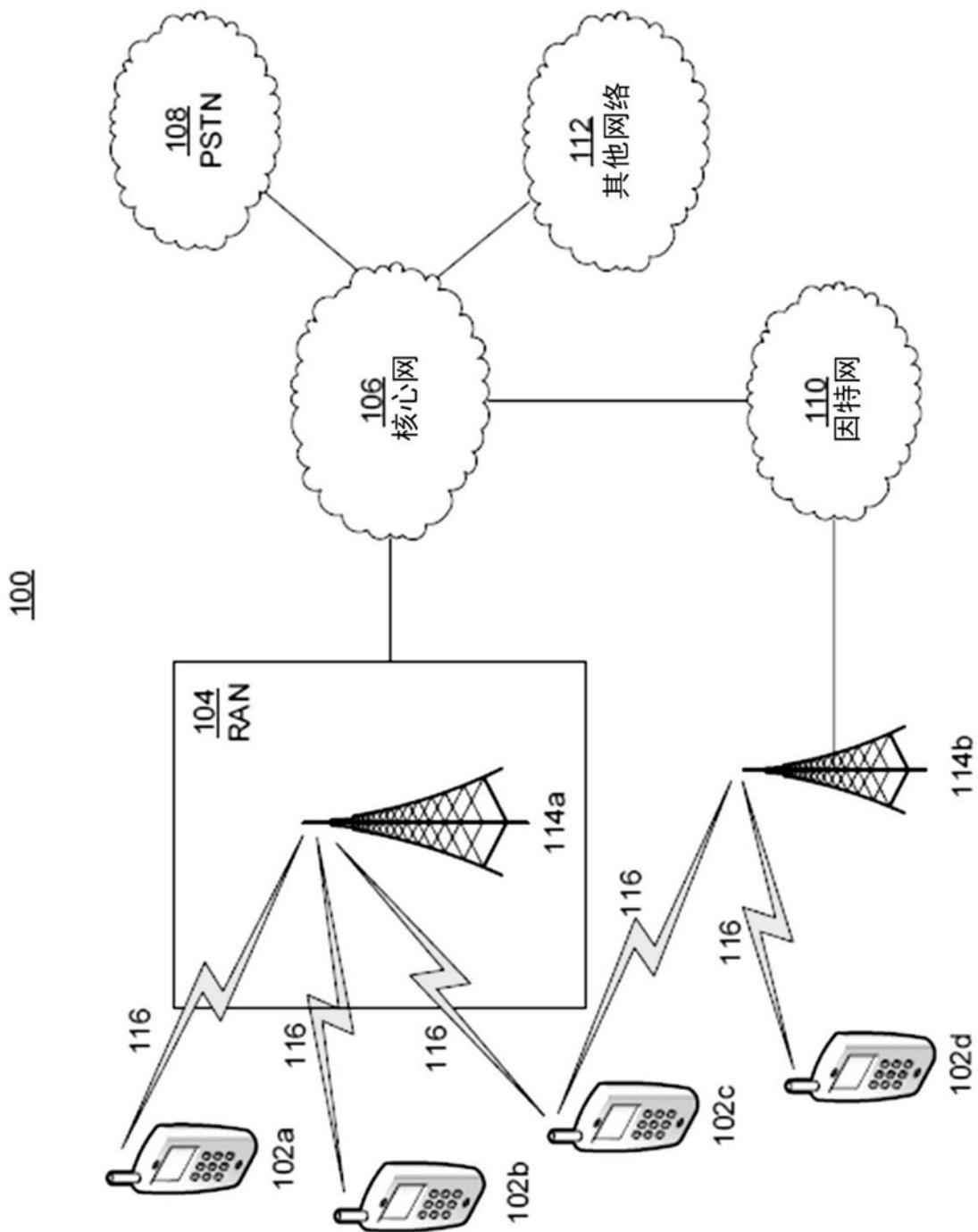


图1A

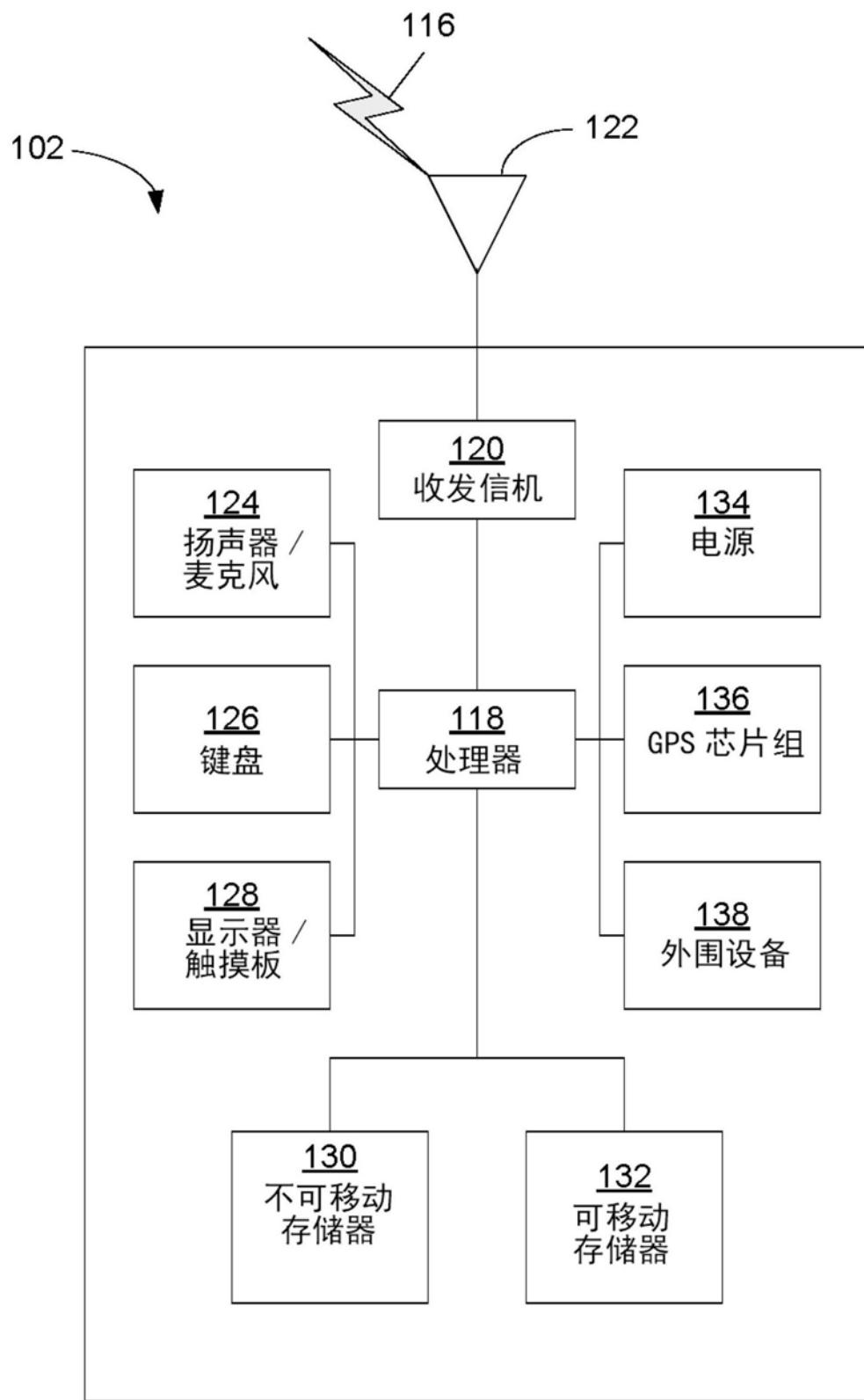


图1B

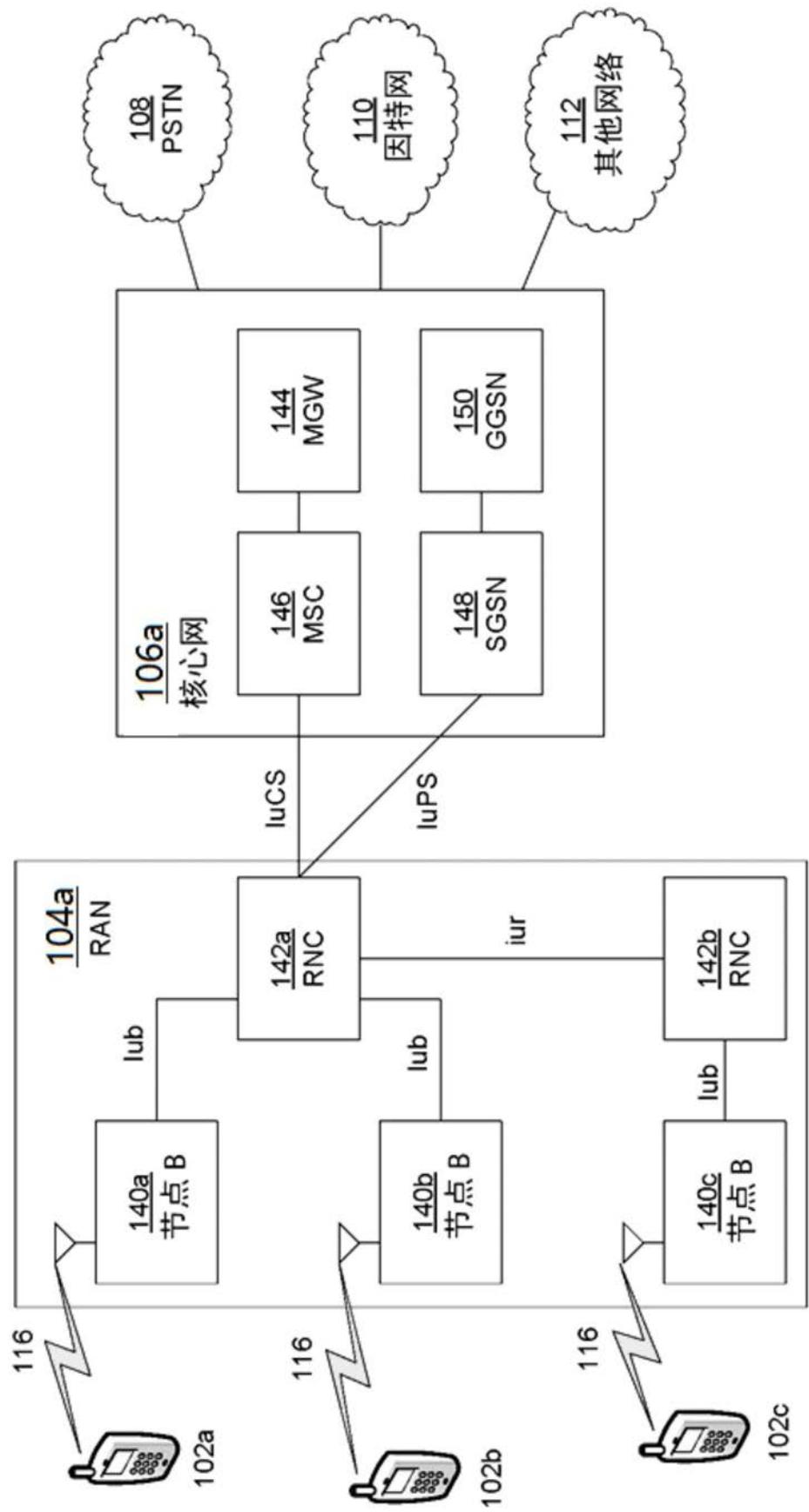


图1C

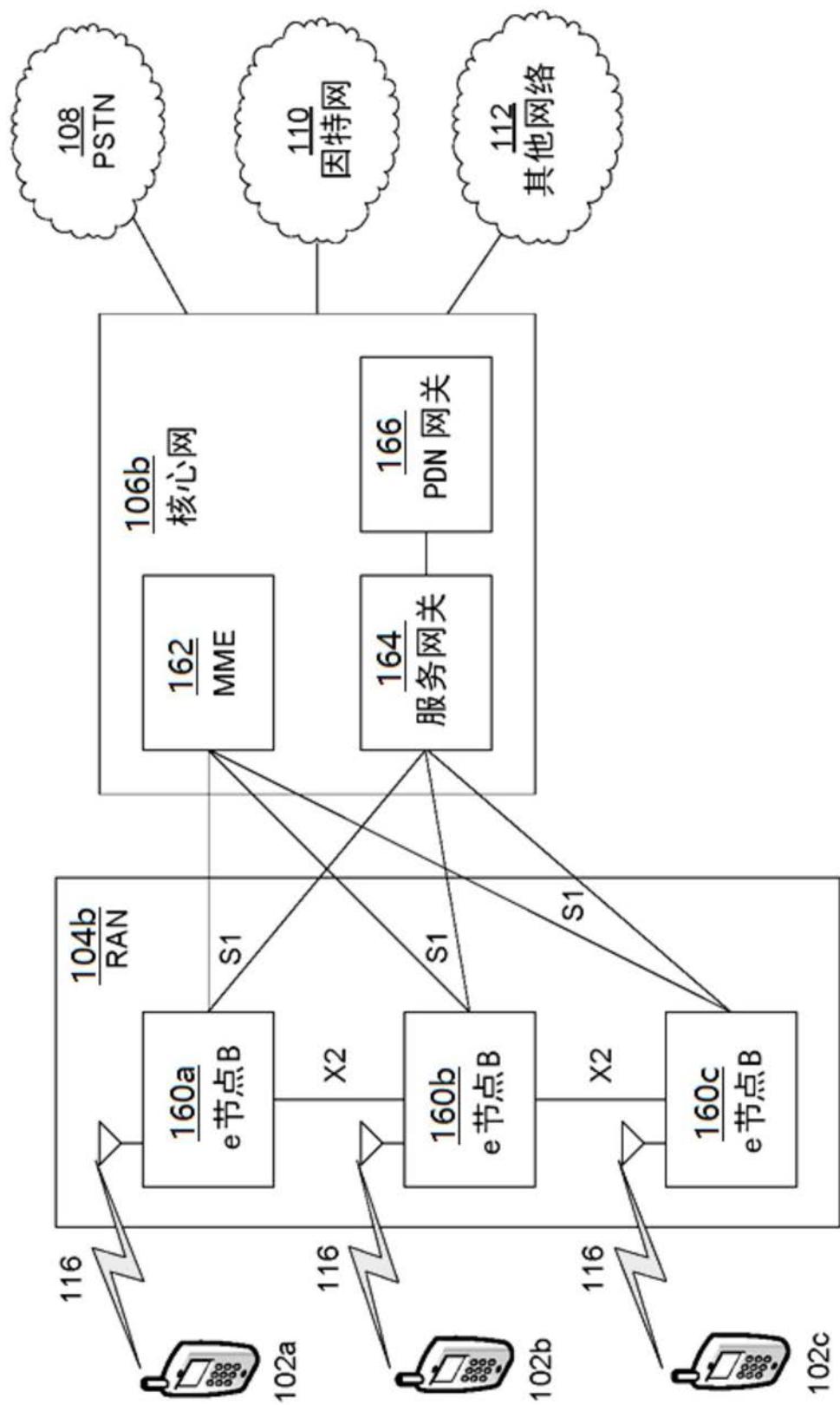


图1D

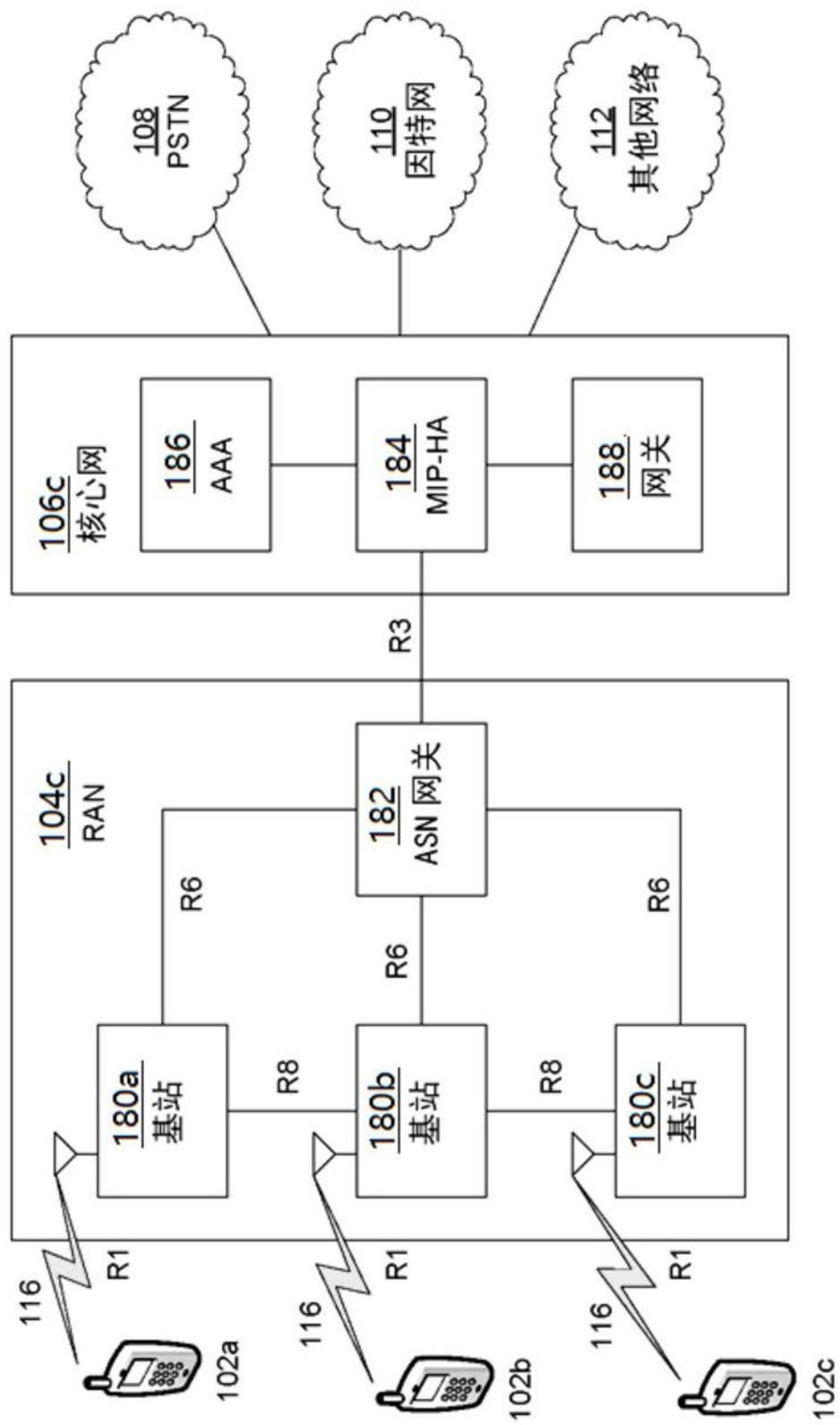


图1E

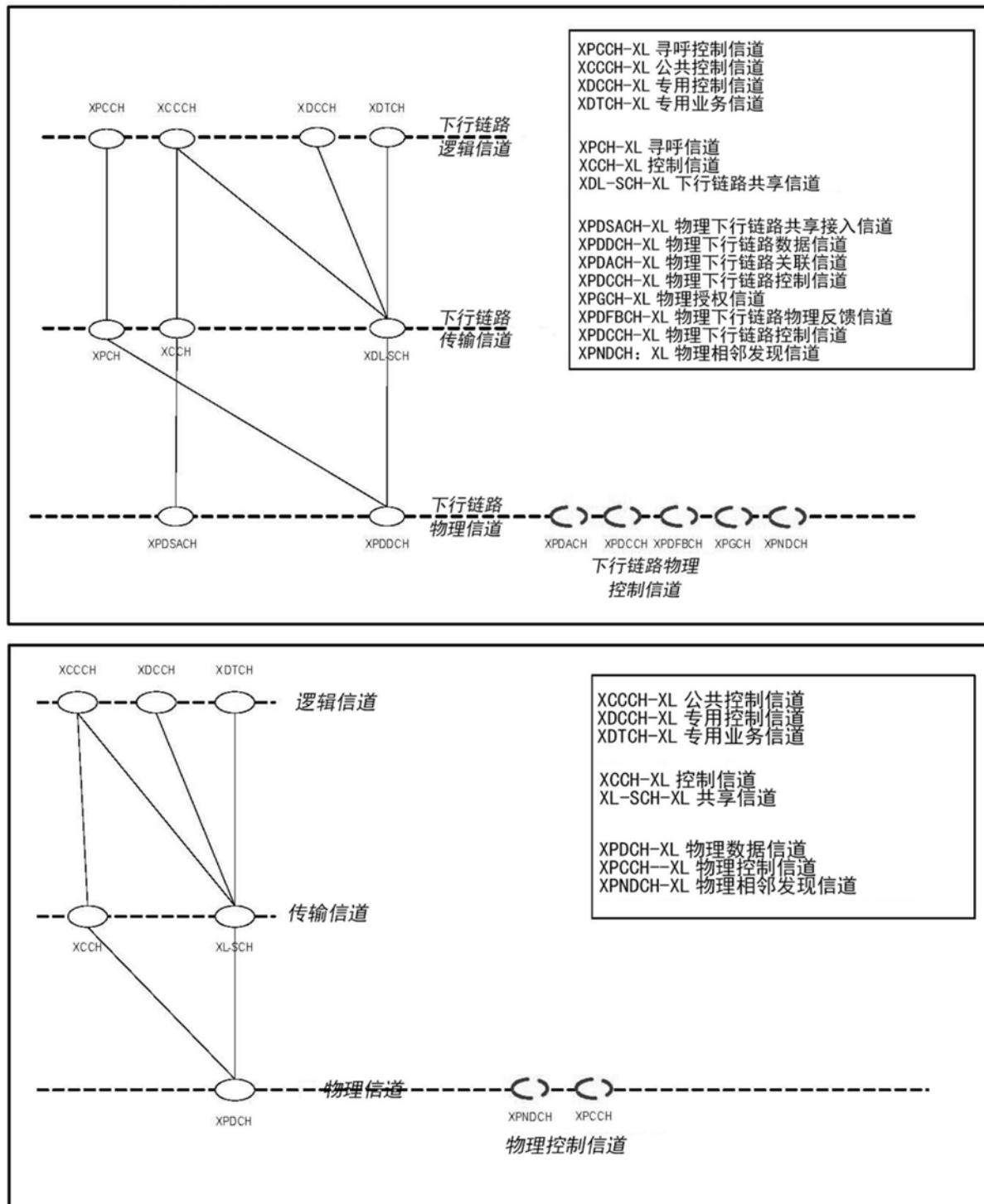


图2