



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107211377 B

(45)授权公告日 2020.10.09

(21)申请号 201680007283.X

(72)发明人 李承旻 徐翰瞥 林秀焕 李润贞

(22)申请日 2016.01.27

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

(65)同一申请的已公布的文献号

代理人 李辉 刘久亮

申请公布号 CN 107211377 A

(51)Int.Cl.

H04W 52/34(2009.01)

H04W 52/38(2009.01)

(43)申请公布日 2017.09.26

(56)对比文件

(30)优先权数据

CN 103384161 A, 2013.11.06

62/108,529 2015.01.27 US

CN 104244265 A, 2014.12.24

62/109,635 2015.01.30 US

WO 2013108114 A1, 2013.07.25

62/114,005 2015.02.09 US

US 2013324182 A1, 2013.12.05

62/165,952 2015.05.23 US

WO 2014021612 A2, 2014.02.06

62/169,544 2015.06.01 US

WO 2014133703 A1, 2014.09.04

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

WO 2015005751 A1, 2015.01.15

2017.07.26

Qualcomm Incorporated. Remaining

(86)PCT国际申请的申请数据

issues for D2D.《3GPP TSG-RAN WG1 #79, R1-145222》.2014,

PCT/KR2016/000867 2016.01.27

审查员 刘英杰

(87)PCT国际申请的公布数据

权利要求书1页 说明书41页 附图14页

W02016/122203 K0 2016.08.04

(73)专利权人 LG电子株式会社

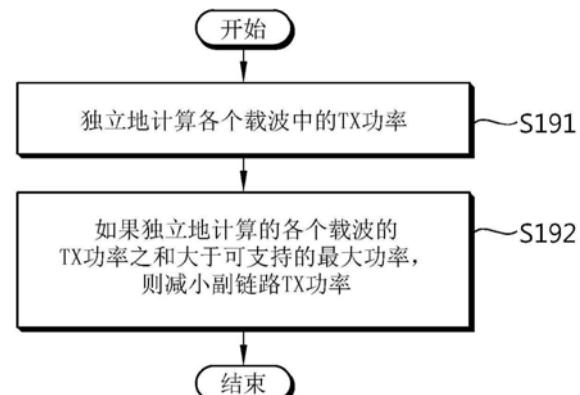
地址 韩国首尔

(54)发明名称

在无线通信系统中由终端执行传输功率控制的方法及使用该方法的终端

(57)摘要

提供了一种在无线通信系统中由终端执行传输功率控制的方法以及使用该方法的终端。该方法的特征在于：独立地计算在第一载波中执行的广域网(WAN)传输的第一传输功率以及在第二载波中执行的根据装置对装置(D2D)操作的传输的第二传输功率；以及如果第一传输功率和第二传输功率之和大于终端的最大支持功率，则减小第二传输功率。



1. 一种在无线通信系统中由用户设备UE执行的传输功率控制的方法,该方法包括以下步骤:

在第一载波的第一子帧中执行广域网WAN传输;以及

在第二载波的第二子帧中执行装置到装置D2D传输,

其中,基于在时间上交叠的所述第一子帧和所述第二子帧,基于在所述第一子帧中的所述WAN传输的最大输出功率来确定在所述第一子帧中的所述WAN传输和在所述第二子帧中的所述D2D传输二者的最大输出功率。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一子帧在时间上早于所述第二子帧。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一子帧在时间上晚于所述第二子帧。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一载波和所述第二载波在频域上是不同的。

5. 一种用户设备UE,该UE包括:

收发机,该收发机用于发送和接收无线电信号;以及

处理器,该处理器在操作上联接至所述收发机,其中,所述处理器被配置用于:

在第一载波的第一子帧中执行广域网WAN传输;以及

在第二载波的第二子帧中执行装置到装置D2D传输,

其中,基于在时间上交叠的所述第一子帧和所述第二子帧,基于在所述第一子帧中的所述WAN传输的最大输出功率来确定在所述第一子帧中的所述WAN传输和在所述第二子帧中的所述D2D传输二者的最大输出功率。

6. 根据权利要求5所述的UE,其中,所述第一子帧在时间上早于所述第二子帧。

7. 根据权利要求5所述的UE,其中,所述第一子帧在时间上晚于所述第二子帧。

8. 根据权利要求5所述的UE,其中,所述第一载波和所述第二载波在频域上是不同的。

## 在无线通信系统中由终端执行传输功率控制的方法及使用该方法的终端

### 技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信,更具体地,涉及一种在无线通信系统中由终端执行传输功率控制的方法以及使用该方法的终端。

### 背景技术

[0002] 在国际电信联盟无线电通信部门 (ITU-R) 中进行作为下一代(即,第3代后)移动通信系统的高级国际移动电信 (IMT-advanced) 的标准化工作。IMT-advanced旨在在固定或缓慢移动状态下以1Gbps的数据传送速率或者在快速移动状态下以100Mbps的数据传送速率支持基于互联网协议 (IP) 的多媒体服务。

[0003] 第3代合作伙伴计划 (3GPP) 是满足IMT-advanced的要求的系统标准,并且准备了基于正交频分多址 (OFDMA) / 单载波-频分多址 (SC-FDMA) 传输的长期演进 (LTE) 的改进版本的LTE-advanced。LTE-advanced (LTE-A) 是IMT-advanced的有希望的候选之一。

[0004] 此外,最近,用于在装置之间执行直接通信的装置对装置 (D2D) 技术不断增加。具体地讲,D2D作为用于公共安全网络的通信技术正受到关注。尽管商业通信网络正快速向LTE转变,但是鉴于与传统通信协议的冲突问题和成本,公共安全网络目前基本上基于2G技术。这种技术差距以及对改进的服务的需求导致改进公共安全网络的努力。

[0005] 公共安全网络与商业通信网络相比具有更高的服务要求(可靠性和安全性),具体地讲,即使蜂窝通信在覆盖范围外状态下执行或不可用,也需要装置之间的直接信号发送/接收,即,D2D操作。

[0006] 由于D2D操作是邻近装置之间的信号发送/接收,所以它可具有各种优点。例如,D2D用户设备 (UE) 可按照高传送速率和低延迟来执行数据通信。另外,D2D操作可分布集中于基站的业务,并且如果D2D UE起到中继器的作用,则也可起到扩展基站的覆盖范围的作用。

[0007] 此外,传统上假设终端仅执行装置对装置 (D2D) 操作和广域网 (WAN) 操作中的一个。本文中,WAN操作意指典型的蜂窝通信。另一方面,未来的终端可能支持在不同的载波中同时执行D2D操作和WAN操作。

[0008] 在这种情况下,如果直接应用在仅执行D2D操作和WAN操作中的任一个的假设下定义的传输功率确定方法,结果,用于D2D操作的传输功率与用于WAN操作的传输功率之和可能大于终端可支持的最大功率。因此,需要一种考虑可在不同的载波中同时执行D2D操作和WAN操作的用于传输功率控制的方法和设备。

[0009] 另外,如果基于D2D操作的传输和WAN传输在不同载波的子帧中实现,则可能存在子帧在时间上彼此未对准的情况。在这种情况下,将使用哪一方法来确定基于D2D操作的传输和WAN传输的传输功率可能是要考虑的问题。

## 发明内容

[0010] 技术问题

[0011] 本发明提供了一种由终端执行的传输功率控制方法以及使用该方法的终端。

[0012] 技术方案

[0013] 在一个方面,提供了一种在无线通信系统中由终端执行的传输功率控制的方法。该方法包括以下步骤:独立地计算在第一载波中执行的广域网 (WAN) 传输的第一传输功率以及在第二载波中执行的基于装置对装置 (D2D) 操作的传输的第二传输功率;以及如果第一传输功率和第二传输功率之和大于终端可支持的最大功率,则减小第二传输功率。

[0014] WAN传输和基于D2D操作的传输可同时执行。

[0015] 第一载波和第二载波可以是不同频率的载波。

[0016] 终端可支持的最大功率可通过将基于D2D操作的传输就像WAN传输一样对待来计算。

[0017] 第二传输功率可通过将基于D2D操作的传输当作具有与基于D2D操作的传输中所使用的参数相同的参数的WAN传输来计算。

[0018] 终端可支持的所述最大功率可在第一载波中的WAN传输以及第二载波中被当作WAN传输的基于D2D操作的传输同时发生的假设下计算。

[0019] 在另一方面,提供了一种在无线通信系统中由终端执行的传输功率控制的方法。该方法包括以下步骤:在第一小区的第一子帧中执行广域网 (WAN) 传输;以及在第二小区的第二子帧中执行基于装置对装置 (D2D) 操作的传输。如果第一子帧和第二子帧在时间上彼此仅部分地交叠,则第一子帧中的WAN传输和第二子帧中的基于D2D操作的传输的传输功率基于针对第一小区的第一子帧确定的最大输出功率P<sub>CMAX</sub>来确定。

[0020] 第一子帧可在时间上早于第二子帧。

[0021] 第一子帧可在时间上晚于第二子帧。

[0022] 第一小区和第二小区可以是不同频率的小区。

[0023] 在另一方面,提供了一种终端。该终端包括用于发送和接收无线电信号的射频 (RF) 单元以及在操作上联接至RF单元的处理器。该处理器被配置用于:独立地计算在第一载波中执行的广域网 (WAN) 传输的第一传输功率以及在第二载波中执行的基于装置对装置 (D2D) 操作的传输的第二传输功率,并且如果第一传输功率和第二传输功率之和大于终端可支持的最大功率,则减小第二传输功率。

[0024] 在另一方面,提供了一种终端。该终端包括用于发送和接收无线电信号的射频 (RF) 单元以及在操作上联接至RF单元的处理器。该处理器被配置用于:在第一小区的第一子帧中执行广域网 (WAN) 传输并且在第二小区的第二子帧中执行基于装置对装置 (D2D) 操作的传输。如果第一子帧和第二子帧在时间上彼此仅部分地交叠,则第一子帧中的WAN传输和第二子帧中的基于D2D操作的传输的传输功率基于针对第一小区的第一子帧确定的最大输出功率P<sub>CMAX</sub>来确定。

[0025] 有益效果

[0026] 即使同时执行广域网 (WAN) 操作和装置对装置 (D2D) 操作,在终端可支持的最大功率内确定各个传输功率,因此,D2D操作的传输功率不会影响WAN操作的传输功率。

## 附图说明

- [0027] 图1示出无线通信系统。
- [0028] 图2是示出用户平面上的无线电协议的结构的框图。
- [0029] 图3是示出控制平面上的无线电协议的结构的示图。
- [0030] 图4示出用于ProSe的参考结构。
- [0031] 图5示出与执行D2D操作的UE的小区覆盖范围部署的示例。
- [0032] 图6是D2D发现过程的示例性实施方式。
- [0033] 图7示出D2D发现过程的另一实施方式。
- [0034] 图8示出用于提供中继功能的UE的示例。
- [0035] 图9举例说明上述“情况(1)”和“情况(2)”。
- [0036] 图10示出根据本发明的实施方式的UE的发现信号传输方法。
- [0037] 图11示出根据上述“示例#2-1”的确定UE的D2D信号的TX功率的方法。
- [0038] 图12示出当针对D2D发现和D2D通信二者(或者在相同子帧上通过D2D发现(传输)和D2D通信(传输)同时)触发SSS/PSBCH时确定TX功率的方法的示例。
- [0039] 图13是情况(2)的示例。
- [0040] 图14是“情况(2)”的另一修改示例。
- [0041] 图15示出根据本发明的实施方式的功率控制方法。
- [0042] 图16为了方便再次示出图9的子图(b)。
- [0043] 图17示出D2D信号传输和WAN UL信号传输的定时。
- [0044] 图18示出子载波c的子帧k与子载波x的子帧i交叠。
- [0045] 图19示出副链路子帧与多个UL子帧交叠的情况的示例。
- [0046] 图20示出根据本发明的实施方式的确定UL TX功率的方法。
- [0047] 图21是示出根据本发明的实施方式的UE的框图。

## 具体实施方式

- [0048] 图1示出无线通信系统。
- [0049] 该无线通信系统也可被称作演进UMTS地面无线电接入网络(E-UTRAN)或长期演进(LTE)/LTE-A系统。
- [0050] E-UTRAN包括向用户设备(UE)10提供控制平面和用户平面的至少一个基站(BS)20。UE 10可以是固定的或移动的，并且可被称作诸如移动站(MS)、用户终端(UT)、订户站(SS)、移动终端(MT)、无线装置等的另一术语。BS 20通常是与UE 10通信的固定站，并且可被称作诸如演进节点B(eNB)、基站收发机系统(BTS)、接入点等的另一术语。
- [0051] BS 20通过X2接口互连。BS 20还通过S1接口连接到演进分组核心(EPC)30，更具体地讲，通过S1-MME连接到移动性管理实体(MME)并通过S1-U连接到服务网关(S-GW)。
- [0052] EPC 30包括MME、S-GW和分组数据网络网关(P-GW)。MME具有UE的接入信息或者UE的能力信息，这种信息通常用于UE的移动性管理。S-GW是以E-UTRAN作为端点的网关。P-GW是以PDN作为端点的网关。
- [0053] UE与网络之间的无线电接口协议的层可基于通信系统中熟知的开放系统互连(OSI)模型的下面三层被分为第一层(L1)、第二层(L2)和第三层(L3)。在它们当中，属于第

一层的物理 (PHY) 层利用物理信道提供信息传送服务, 属于第三层的无线电资源控制 (RRC) 层用于控制UE与网络之间的无线电资源。为此, RRC层在UE与BS之间交换RRC消息。

[0054] 图2是示出用于用户平面的无线协议架构的示图。图3是示出用于控制平面的无线协议架构的示图。用户平面是用于用户数据传输的协议栈。控制平面是用于控制信号传输的协议栈。

[0055] 参照图2和图3, PHY层通过物理信道向上层提供信息传送服务。PHY层通过传输信道连接到作为PHY层的上层的介质访问控制 (MAC) 层。通过传输信道在MAC层与PHY层之间传送数据。传输信道根据如何通过无线电接口传送数据及其特性来分类。

[0056] 数据在不同的PHY层(即, 发送机的PHY层和接收机的PHY层)之间通过物理信道来移动。物理信道可根据正交频分复用 (OFDM) 方案来调制, 并且使用时间和频率作为无线电资源。

[0057] MAC层的功能包括逻辑信道与传输信道之间的映射以及通过物理信道提供的传输块在属于逻辑信道的MAC服务数据单元 (SDU) 的传输信道上的复用和解复用。MAC层通过逻辑信道向无线电链路控制 (RLC) 层提供服务。

[0058] RLC层的功能包括RLC SDU的级联、分段和重组。为了确保无线电承载 (RB) 所需的各种类型的服务质量 (QoS), RLC层提供三种类型的操作模式: 透明模式 (TM)、未确认模式 (UM) 和确认模式 (AM)。AM RLC通过自动重传请求 (ARQ) 来提供纠错。

[0059] RRC层仅被定义于控制平面上。RRC层与无线电承载的配置、重新配置和释放关联, 并且负责逻辑信道、传输信道和PHY信道的控制。RB表示由第一层 (PHY层) 和第二层 (MAC层、RLC层和PDCP层) 提供以便在UE与网络之间传送数据的逻辑路由。

[0060] 用户平面上的分组数据汇聚协议 (PDCP) 层的功能包括用户数据的传送以及头压缩和加密。用户平面上的PDCP层的功能还包括控制平面数据的传送和加密/完整性保护。

[0061] RB被配置为什么意指定义无线协议层和信道的特性以便提供特定服务并且配置各个详细参数和操作方法的处理。RB可被分为信令RB (SRB) 和数据RB (DRB) 两种类型。SRB用作在控制平面上发送RRC消息的通道, DRB用作在用户平面上发送用户数据的通道。

[0062] 如果在UE的RRC层与E-UTRAN的RRC层之间建立RRC连接, 则UE处于RRC连接状态。如果不是, 则UE处于RRC空闲状态。

[0063] 用于从网络向UE发送数据的下行链路传输信道包括用于发送系统信息的广播信道 (BCH) 以及用于发送用户业务或控制消息的下行链路共享信道 (SCH)。下行链路多播或广播服务的业务或控制消息可通过下行链路SCH来发送, 或者可通过另外的下行链路多播信道 (MCH) 来发送。此外, 用于从UE向网络发送数据的上行链路传输信道包括用于发送初始控制消息的随机接入信道 (RACH) 以及用于发送用户业务或控制消息的上行链路共享信道 (SCH)。

[0064] 位于传输信道上方并被映射至传输信道的逻辑信道包括广播控制信道 (BCCH)、寻呼控制信道 (PCCH)、公共控制信道 (CCCH)、多播控制信道 (MCCH) 和多播业务信道 (MTCH)。

[0065] 物理信道包括时域中的多个OFDM符号和频域中的多个子载波。一个子帧包括时域中的多个OFDM符号。RB是资源分配单位, 包括多个OFDM符号和多个子载波。另外, 各个子帧可将对应子帧的特定OFDM符号 (例如, 第一OFDM符号) 的特定子载波用于物理下行链路控制信道 (PDCCH), 即, L1/L2控制信道。传输时间间隔 (TTI) 是子帧传输的单位时间。

[0066] RRC状态意指UE的RRC层是否与E-UTRAN的RRC层逻辑连接。UE的RRC层与E-UTRAN的RRC层逻辑连接的情况被称为RRC连接状态。UE的RRC层没有与E-UTRAN的RRC层逻辑连接的情况被称为RRC空闲状态。由于处于RRC连接状态的UE具有RRC连接,所以E-UTRAN可检查各个小区中对应UE的存在,因此可有效地控制UE。相比之下,E-UTRAN无法检查处于RRC空闲状态的UE,核心网络(CN)在各个跟踪区域(即,比小区更大的区域单元)中管理处于RRC空闲状态的UE。即,仅针对各个大的区域来检查是否存在处于RRC空闲状态的UE。因此,UE需要转变为RRC连接状态以便提供诸如语音或数据的常用移动通信服务。

[0067] 当用户首先接通UE的电源时,UE首先搜索合适的小区并且在对应小区中保持在RRC空闲状态下。处于RRC空闲状态的UE在需要建立RRC连接时通过RRC连接过程来与E-UTRAN建立RRC连接,并且转变为RRC连接状态。处于RRC空闲状态的UE需要建立RRC连接的情况包括多种情况。例如,所述情况可包括出于诸如用户尝试呼叫的原因而需要发送上行链路数据以及作为对从E-UTRAN接收的寻呼消息的响应发送响应消息。

[0068] 位于RRC层上面的非接入层面(NAS)层执行诸如会话管理和移动性管理的功能。

[0069] 在NAS层中,为了管理UE的移动性,定义了两种类型的状态:EPS移动性管理-REGISTERED(EMM-REGISTERED)和EMM-DEREGISTERED。这两种状态被应用于UE和MME。UE初始处于EMM-DEREGISTERED状态。为了接入网络,UE通过初始附接过程来执行向对应网络注册UE的处理。如果附接过程成功执行,则UE和MME变为EMM-REGISTERED状态。

[0070] 为了管理UE与EPC之间的信令连接,定义了两种类型的状态:EPS连接管理(ECM)-IDLE状态和ECM-CONNECTED状态。这两种状态被应用于UE和MME。当处于ECM-IDLE状态的UE与E-UTRAN建立RRC连接时,该UE变为ECM-CONNECTED状态。处于ECM-IDLE状态的MME在它与E-UTRAN建立S1连接时变为ECM-CONNECTED状态。当UE处于ECM-IDLE状态时,E-UTRAN没有关于UE的上下文的信息。因此,处于ECM-IDLE状态的UE执行与基于UE的移动性有关的过程(例如,小区选择或小区重选),而无需从网络接收命令。相比之下,当UE处于ECM-CONNECTED状态时,响应于来自网络的命令来管理UE的移动性。如果处于ECM-IDLE状态的UE的位置不同于网络所知的位置,则UE通过跟踪区域更新过程将其对应位置告知给网络。

[0071] 现在,描述装置对装置(D2D)操作。在3GPP LTE-A中,与D2D操作有关的服务被称为邻近服务(ProSe)。以下,ProSe是与D2D操作相同的概念,ProSe和D2D操作可没有区别地使用。现在描述ProSe。

[0072] ProSe包括ProSe直接通信和ProSe直接发现。ProSe直接通信是在两个或更多个邻近UE之间执行的通信。UE可利用用户平面的协议来执行通信。ProSe启用UE意指支持与ProSe的要求有关的过程的UE。除非另外指明,否则ProSe启用UE包括公共安全UE和非公共安全UE二者。公共安全UE是支持指定用于公共安全的功能和ProSe过程二者的UE,非公共安全UE是支持ProSe过程并且不支持指定用于公共安全的功能的UE。

[0073] ProSe直接发现是当ProSe启用UE发现另一邻近的ProSe启用UE时所使用的过程。在这种情况下,仅使用两个ProSe启用UE的能力。EPC级别ProSe发现是EPC确定两个ProSe启用UE是否彼此邻近并且将其邻近报告给这两个ProSe启用UE的过程。

[0074] 以下,为了方便,ProSe直接通信可被称作D2D通信,ProSe直接发现可被称作D2D发现。

[0075] 图4示出用于ProSe的参考结构。

[0076] 参照图4,用于ProSe的参考结构包括E-UTRAN、EPC、包括ProSe应用的多个UE、ProSe应用(APP)服务器和ProSe功能。

[0077] EPC表示E-UTRAN核心网络结构。EPC可包括MME、S-GW、P-GW、策略和计费规则功能(PCRF)、归属订户服务器(HSS)等。

[0078] ProSe APP服务器是具有用于创建应用功能的ProSe能力的用户。ProSe APP服务器可与包括在UE中的应用通信。包括在UE中的应用可使用ProSe能力来创建应用功能。

[0079] ProSe功能可包括下列功能中的至少一个,但未必限于此。

[0080] -经由参考点面向第三方应用的互通

[0081] -用于发现和直接通信的UE的授权和配置

[0082] -允许EPC级别ProSe发现的功能

[0083] -ProSe相关新订户数据和数据存储的处理,还有ProSe标识的处理

[0084] -安全相关功能

[0085] -向EPC提供用于策略相关功能的控制

[0086] -提供用于计费的功能(经由EPC或者在EPC之外,例如离线计费)

[0087] 下面描述用于ProSe的参考结构中的参考点和参考接口。

[0088] -PC1:包括在UE中的ProSe应用与包括在ProSe APP服务器中的ProSe应用之间的参考点。这用于定义应用层面的信令要求。

[0089] -PC2:ProSe APP服务器与ProSe功能之间的参考点。这用于定义ProSe APP服务器与ProSe功能之间的交互。ProSe功能的ProSe数据库的应用数据更新可以是交互的一个示例。

[0090] -PC3:UE与ProSe功能之间的参考点。这用于定义UE与ProSe功能之间的交互。用于ProSe发现和通信的配置可以是交互的一个示例。

[0091] -PC4:EPC与ProSe功能之间的参考点。这用于定义EPC与ProSe功能之间的交互。该交互可示出为UE之间的1:1通信建立路径的情况或者为实时会话管理或移动性管理认证ProSe服务的情况。

[0092] -PC5:使用控制/用户平面来进行发现、通信、中继以及UE之间的1:1通信的参考点。

[0093] -PC6:使用诸如属于不同PLMN的用户之间的ProSe发现的功能的参考点。

[0094] -SGi:这可用于应用数据以及应用层面控制信息交换。

[0095] 在UE在网络(小区)的覆盖范围内接收服务的情况或者UE在网络的覆盖范围之外的情况二者下可支持D2D操作。

[0096] 图5示出与执行D2D操作的UE的小区覆盖部署的示例。

[0097] 参照图5的(a),UE A和B可均被设置在小区覆盖范围之外。参照图5的(b),UE A可被设置在小区覆盖范围内,UE B可被设置在小区覆盖范围之外。参照图5的(c),UE A和B可均被设置在单个小区覆盖范围内。参照图5的(d),UE A可被设置在第1小区的覆盖范围内,UE B可被设置在第2小区的覆盖范围内。

[0098] 如图5所示可在存在于各种位置中的UE之间执行D2D操作。

[0099] <用于D2D通信(ProSe直接通信)的无线电资源分配>

[0100] 以下两种模式中的至少一种可用于为D2D通信分配资源。

[0101] 1. 模式1

[0102] 模式1是从基站调度用于ProSe直接通信的资源的模式。根据模式1,UE必须处于RRC\_CONNECTED状态以发送数据。UE请求基站发送资源,基站调度用于调度分配或数据传输的资源。UE可向基站发送调度请求,并且可发送ProSe缓冲状态报告(WSR)。基于ProSe WSR,基站确定UE具有用于ProSe直接通信的数据并且需要用于发送所述数据的资源。

[0103] 2. 模式2

[0104] 模式2是UE直接选择资源的模式。UE直接从资源池选择用于ProSe直接通信的资源。资源池可由网络来配置或者可预定。

[0105] 此外,如果UE具有服务小区,即,如果UE相对于基站处于RRC\_CONNECTED状态或者被设置在处于RRC\_IDLE状态的特定小区中,则认为UE存在于基站的覆盖范围内。

[0106] 如果UE存在于覆盖范围之外,则仅可应用模式2。如果UE存在于覆盖范围内,则可根据基站的配置使用模式1或模式2。

[0107] 如果不存在其它例外条件,则仅当由基站配置时,UE才可将模式从模式1改变为模式2或者从模式2改变为模式1。

[0108] <D2D发现(ProSe直接发现)>

[0109] D2D发现是当ProSe启用UE发现另一邻近的ProSe启用UE时所使用的过程,并且也可被称作ProSe直接发现。以下,用于ProSe直接发现的信息被称作发现信息。

[0110] PC5接口可用于D2D发现。PC5接口由MAC层、PHY层和ProSe协议层(是高层)组成。高层(即,ProSe协议)处理通告的许可以及发现信息的监测,发现信息的内容对于接入层面(AS)而言是透明的。ProSe协议仅允许向AS传送有效发现信息以用于通告。MAC层从高层(即,ProSe协议)接收发现信息。IP层不用于发现信息传输。MAC层确定用于通告从高层接收的发现信息的资源。MAC层创建用于承载发现信息的MAC协议数据单元(PDU)并将其发送至物理层。未添加MAC头。

[0111] 为了发现信息通告,存在两种类型的资源分配。

[0112] 1. 类型1

[0113] 作为不按UE特定方式来分配用于通告发现信息的资源的方法,基站向UE提供用于发现信息通告的资源池配置。可通过将该配置包括在系统信息块(SIB)中来以广播方式用信号通知该配置。另选地,可通过将该配置包括在UE特定RRC消息中来提供该配置。另选地,该配置可以是不同层的广播信令或UE特定信令,而非RRC消息。

[0114] UE自主地从所指示的资源池选择资源,并且利用所选择的资源来通告发现信息。UE可在各个发现周期期间利用随机选择的资源来通告发现信息。

[0115] 2. 类型2

[0116] 这是按照UE特定方式分配用于通告发现信息的资源的方法。处于RRC\_CONNECTED状态的UE可经由RRC信号请求基站提供用于发现信号通告的资源。基站可经由RRC信号分配用于发现信号通告的资源。可在配置给UE的资源池内分配用于发现信号监测的资源。

[0117] 对于处于RRC\_IDLE状态的UE,1) 基站可经由SIB报告用于发现信号通告的类型1资源池。当允许ProSe直接发现时,UE在RRC\_IDLE状态下使用ProSe直接发现来进行发现信息通告。另选地,2) 基站可经由SIB通告基站支持ProSe直接发现,但是可不提供用于发现信息通告的资源。在这种情况下,UE必须进入RRC\_CONNECTED状态以进行发现信息通告。

[0118] 对于处于RRC\_CONNECTED状态的UE,基站可经由RRC信号确定UE将使用类型1资源池还是类型2资源池来进行发现信息通告。

[0119] 图6是D2D发现过程的示例性实施方式。

[0120] 参照图6,假设UE A和UE B操作ProSe启用应用,并且在应用中被配置为“朋友”关系,即,能够允许彼此D2D通信的关系。下文中,UE B可被表示为UE A的“朋友”。应用可以是例如社交网络程序。“3GPP层”对应于用于使用3GPP所指定的ProSe发现服务的应用的功能。

[0121] UE A与UE B之间的ProSe直接发现可经历以下过程。

[0122] 1.首先,UE A与应用服务器执行常规应用层通信。该通信基于应用程序接口(API)。

[0123] 2.UE A的ProSe启用应用接收具有“朋友”关系的应用层ID的列表。应用层ID通常可具有网络接入ID的形式。例如,UE A的应用层ID可具有“adam@example.com”的形式。

[0124] 3.UE A请求UE A的用户的私有表示代码以及该用户的朋友的私有表示代码。

[0125] 4.3GPP层向ProSe服务器发送表示代码请求。

[0126] 5.ProSe服务器将从运营商或第三方应用服务器提供的应用层ID映射至私有表示代码。例如,诸如“adam@example.com”的应用层ID可被映射至诸如“GTER543\$#2FSJ67DFSF”的私有表示代码。此映射可基于从网络的应用服务器接收的参数(例如,映射算法、密钥值等)来执行。

[0127] 6.ProSe服务器以推导的表示代码来响应3GPP层。3GPP层向ProSe启用应用通告所请求的应用ID的表示代码的成功接收。另外,创建应用层ID与表示代码之间的映射表。

[0128] 7.ProSe启用应用请求3GPP层开始发现过程。即,当所提供的“朋友”之一存在于UE A附近并且可进行直接通信时,尝试发现。3GPP层通告UE A的私有表示代码(即,上述示例中的“adam@example.com”的私有表示代码,“GTER543\$#2FSJ67DFSF”)。这在下文中被称作“通告”。仅已预先接收到这种映射关系的“朋友”可知道并执行私有表示代码与应用的应用层ID之间的映射。

[0129] 8.假设UE B正在操作与UE A相同的ProSe启用应用,并且已执行上述步骤3至6。UE B中的3GPP层可执行ProSe发现。

[0130] 9.当UE B从UE A接收上述通告时,UE B确定包括在通告中的私有表示代码是否对UE B已知或者被映射至应用层ID。如步骤8中所描述的,由于已经执行步骤3至6,所以UE B也知道UE A的私有表示代码、私有表示代码与应用层ID之间的映射以及对应应用。因此,UE B可从UE A的通告发现UE A。UE B中的3GPP层向ProSe启用应用通告发现“adam@example.com”。

[0131] 在图6中,通过考虑UE A和UE B、ProSe服务器、应用服务器等全部来描述发现过程。从UE A与UE B之间的操作方面,UE A发送称为通告的信号(此处理可被称作通告),UE B通过接收通告来发现UE A。即,从各个UE所执行的操作当中与另一UE直接有关的操作仅为一个步骤的方面,图6的发现过程可被称作单步发现过程。

[0132] 图7示出D2D发现过程的另一实施方式。

[0133] 在图7中,假设UE 1至4是包括在特定组通信系统启用器(GCSE)组中的UE。假设UE 1是发现者,UE 2、3和4是被发现者。UE 5是与发现过程无关的UE。

[0134] UE 1和UE 2至4可在发现过程中执行以下操作。

[0135] 首先,UE 1广播目标发现请求消息(下文中,也简称为发现请求消息或M1)以发现包括在GCSE组中的任何UE是否存在于附近。目标发现请求消息可包括特定GCSE组的唯一应用组ID或层2组ID。另外,目标发现请求消息可包括UE 1的唯一ID,即,应用私有ID。目标发现请求消息可被UE 2、3、4和5接收。

[0136] UE 5不发送任何响应消息。另一方面,包括在GCSE组中的UE 2、3和4响应于目标发现请求消息发送目标发现响应消息(下文中,也简称为发现响应消息或M2)。目标发现响应消息可包括发送该消息的UE的唯一应用私有ID。

[0137] 在图7中所描述的ProSe发现过程中UE之间执行的操作中,发现者(即,UE 1)发送目标发现请求消息,并接收响应于其的目标发现响应消息。另外,在接收到目标发现请求消息时,被发现者(例如,UE 2)也响应于其发送目标发现响应消息。因此,各个UE执行两个步骤的操作。在这方面,图7的ProSe发现过程可被称作2步发现过程。

[0138] 除了图7中所描述的发现过程以外,如果UE 1(即,发现者)响应于目标发现响应消息发送发现确认消息(下文中,也简称为M3),则这可被称作3步发现过程。

[0139] 此外,支持D2D操作的UE可向另一网络节点(例如,另一UE或基站)提供中继功能。

[0140] 图8示出用于提供中继功能的UE的示例。

[0141] 参照图8,UE2 153起到基站151与UE1 152之间的中继器的作用。即,UE2 153可以是起到网络151与位于网络覆盖范围154之外的UE1 152之间的中继器的作用的网络节点。可在UE1 152与UE2 153之间执行D2D操作,并且可在UE2 153与网络151之间执行传统蜂窝通信(或广域网(WAN)通信)。在图8中,由于UE1 152位于网络覆盖范围之外,所以如果UE2 153不提供中继功能,则无法执行与网络151的通信。

[0142] 现在,描述本发明。

[0143] 本发明提出一种当用于执行D2D操作的UE(下文中,这种UE可被称为“D2D UE”)发送D2D信号时有效地确定发送功率的方法。本文中,D2D操作可包括D2D发现和D2D通信。这已在上面描述。D2D通信意指由UE执行的利用无线信道与其它UE直接交换数据的通信。下文中,D2D发现可被简称为发现。通常,UE意指用户所使用的UE。然而,当诸如基站的网络设备根据UE之间的通信方案发送/接收信号时,网络设备也可被视为一种UE。

[0144] 首先,描述本说明书中所使用的缩略词。

[0145] (1) PSBCH(物理副链路广播信道):物理副链路广播信道。

[0146] (2) PSCCH(物理副链路控制信道):物理副链路控制信道。

[0147] (3) PSDCH(物理副链路发现信道):物理副链路发现信道。

[0148] (4) PSSCH(物理副链路共享信道):物理副链路共享信道。

[0149] (5) SSS(副链路同步信号):副链路同步信号。SSS也可表示为SLSS。SSS可包括PSSS和SSSS。A.PSSS(主副链路同步信号):主副链路同步信号,B.SSSS(辅副链路同步信号):辅副链路同步信号。

[0150] 下文中,为了说明方便,基于3GPP LTE/LTE-A系统来描述所提出的方法。然而,除了3GPP LTE/LTE-A系统以外,应用所提出的方法的系统的范围也可扩展至其它系统。

[0151] UE可在执行D2D操作的子帧中与PSSCH/PSCCH/PSDCH/PSSS/SSSS关联如下计算发送功率。

[0152] 1) PSSCH功率控制

[0153] 在副链路传输模式1和PSCCH周期i的情况下,如果PSCCH周期i的副链路许可的TPC字段被设定为0,则给出 $P_{\text{PSSCH}} = P_{\text{CMAX}, \text{PSSCH}}$ 。如果PSCCH周期i的副链路许可的TPC字段被设定为1,则 $P_{\text{PSSCH}}$ 由下式给出。

[0154] [式1]

$$P_{\text{PSSCH}} = \min \{P_{\text{CMAX}, \text{PSSCH}}, 10 \log_{10} (M_{\text{PSSCH}}) + P_{0, \text{PSSCH}, 1} + \alpha_{\text{PSSCH}, 1} \cdot PL\} \quad [\text{dBm}]$$

[0156] 在上式中, $P_{\text{CMAX}, \text{PSSCH}}$ 是由UE针对与发送PSSCH的副链路子帧对应的上行链路子帧确定的 $P_{\text{CMAX}, c}$ 的值。 $M_{\text{PSSCH}}$ 是由资源块的数量表示的PSSCH资源分配的频带。PL表示路径损失值。 $P_{0, \text{PSSCH}, 1}$ 和 $\alpha_{\text{PSSCH}, 1}$ 是通过高层参数提供的值。

[0157] 对于副链路传输模式2, $P_{\text{PSSCH}}$ 由下式给出。

[0158] [式2]

$$P_{\text{PSSCH}} = \min \{P_{\text{CMAX}, \text{PSSCH}}, 10 \log_{10} (M_{\text{PSSCH}}) + P_{0, \text{PSSCH}, 2} + \alpha_{\text{PSSCH}, 2} \cdot PL\} \quad [\text{dBm}]$$

[0160] 在上式中, $P_{\text{CMAX}, \text{PSSCH}}$ 是由UE针对与发送PSSCH的副链路子帧对应的上行链路子帧确定的 $P_{\text{CMAX}, c}$ 的值。 $M_{\text{PSSCH}}$ 是由资源块的数量表示的PSSCH资源分配的频带。PL表示路径损失值。 $P_{0, \text{PSSCH}, 2}$ 和 $\alpha_{\text{PSSCH}, 2}$ 是通过高层参数提供的值。

[0161] 2) PSCCH功率控制

[0162] 在副链路传输模式1和PSCCH周期i的情况下,如果PSCCH周期i的副链路许可的TPC字段被设定为0,则给出 $P_{\text{PSCCH}} = P_{\text{CMAX}, \text{PSCCH}}$ 。如果PSCCH周期i的副链路许可的TPC字段被设定为1,则 $P_{\text{PSCCH}}$ 由下式给出。

[0163] [式3]

$$P_{\text{PSCCH}} = \min \{P_{\text{CMAX}, \text{PSCCH}}, 10 \log_{10} (M_{\text{PSCCH}}) + P_{0, \text{PSCCH}, 1} + \alpha_{\text{PSCCH}, 1} \cdot PL\} \quad [\text{dBm}]$$

[0165] 在上式中, $P_{\text{CMAX}, \text{PSCCH}}$ 是由UE针对与发送PSCCH的副链路子帧对应的上行链路子帧确定的 $P_{\text{CMAX}, c}$ 的值。 $M_{\text{PSCCH}}$ 为1,PL表示路径损失值。 $P_{0, \text{PSCCH}, 1}$ 和 $\alpha_{\text{PSCCH}, 1}$ 是通过高层参数提供的值。

[0166] 对于副链路传输模式2, $P_{\text{PSCCH}}$ 由下式给出。

[0167] [式4]

$$P_{\text{PSCCH}} = \min \{P_{\text{CMAX}, \text{PSCCH}}, 10 \log_{10} (M_{\text{PSCCH}}) + P_{0, \text{PSCCH}, 2} + \alpha_{\text{PSCCH}, 2} \cdot PL\} \quad [\text{dBm}]$$

[0169] 在上式中, $P_{\text{CMAX}, \text{PSCCH}}$ 是由高层确定(或者由UE针对与发送PSCCH的副链路子帧对应的上行链路子帧确定)的 $P_{\text{CMAX}, c}$ 的值。 $M_{\text{PSCCH}}$ 为1,PL表示路径损失值。 $P_{0, \text{PSCCH}, 2}$ 和 $\alpha_{\text{PSCCH}, 2}$ 是通过高层参数提供的值。

[0170] 3) PSDCH功率控制

[0171] 对于副链路发现, $P_{\text{PSDCH}}$ 由下式给出。

[0172] [式5]

$$P_{\text{PSDCH}} = \min \{P_{\text{CMAX}, \text{PSDCH}}, 10 \log_{10} (M_{\text{PSDCH}}) + P_{0, \text{PSDCH}, 1} + \alpha_{\text{PSDCH}, 1} \cdot PL\} \quad [\text{dBm}]$$

[0174] 在上式中, $P_{\text{CMAX}, \text{PSDCH}}$ 是由UE针对与发送PSDCH的副链路子帧对应的上行链路子帧确定的 $P_{\text{CMAX}, c}$ 的值。 $M_{\text{PSDCH}}$ 为2,PL表示路径损失值。 $P_{0, \text{PSDCH}, 1}$ 和 $\alpha_{\text{PSDCH}, 1}$ 是通过高层参数提供的值。

[0175] 4) 副链路同步信号(SSS)功率控制

[0176] 在副链路中,如果用于发送主同步信号(PSSS)和辅同步信号(SSSS)的发送功率由 $P_{\text{PSSS}}$ 表示,则当副链路传输模式1被设定给UE,在PSCCH周期i中发送副链路同步信号,并且

PSCCH周期i的副链路许可的TPC字段被设定为0时,给出 $P_{\text{PSSS}} = P_{\text{CMAX}, \text{PSSS}}$ 。否则, $P_{\text{PSSS}}$ 由下式给出。

[0177] [式6]

$$P_{\text{PSSS}} = \min \{P_{\text{CMAX}, \text{PSSS}}, 10 \log_{10} (M_{\text{PSSS}}) + P_{0, \text{PSSS}} + \alpha_{\text{PSSS}} \cdot PL\} \quad [\text{dBm}]$$

[0179] 在上式中, $P_{\text{CMAX}, \text{PSSS}}$ 是由UE针对与发送副链路同步信号(SSS)的副链路子帧对应的上行链路子帧确定的 $P_{\text{CMAX}, c}$ 的值。 $P_{0, \text{PSSS}}$ 和 $\alpha_{\text{PSSS}}$ 是通过高层参数提供的值,并且与对应SSS资源配置有关。

[0180] 此外,用于确定WAN的上行链路子帧(即,诸如LTE/LTE-A的WAN的上行链路传输中所使用的上行链路子帧)中的上行链路信号发送功率的值 $P_{\text{CMAX}}$ 和 $P_{\text{CMAX}, c}$ 可如下定义或计算。

[0181] UE被允许自主地将特定范围内的 $P_{\text{CMAX}, c}$ 配置为针对服务小区配置的最大输出功率。 $P_{\text{CMAX}, c}$ 可如下式所示在特定范围内配置。

[0182] [式7]

$$P_{\text{CMAXL}, c} \leq P_{\text{CMAX}, c} \leq P_{\text{CMAXH}, c}$$

[0184] 在上式中, $P_{\text{CMAXL}, c}$ 和 $P_{\text{CMAXH}, c}$ 由下式给出。

[0185] [式8]

$$P_{\text{CMAXL}, c} = \min \{P_{\text{EMAX}, c} - \Delta T_{c, c}, P_{\text{PowerClass}} - \max(M_{\text{PR}_c} + A - M_{\text{PR}_c} + \Delta T_{IB, c} + \Delta T_{c, c}, P - M_{\text{PR}_c})\}$$

$$P_{\text{CMAXH}, c} = \min \{P_{\text{EMAX}, c}, P_{\text{PowerClass}}\}$$

[0188] 在上式中, $P_{\text{EMAX}, c}$ 是通过作为服务小区c的信息元素(IE)的IE P-Max提供的值。IE P-Max可被包括在RRC消息中。 $P_{\text{PowerClass}}$ 是不考虑公差的最大UE功率。 $M_{\text{PR}_c}$ 表示服务小区c的最大功率降低值, $A - M_{\text{PR}_c}$ 表示服务小区c的附加最大功率降低值。 $\Delta T_{IB, c}$ 表示服务小区的附加公差。 $\Delta T_{c, c}$ 是1.5dB或0dB。 $P - M_{\text{PR}_c}$ 是允许的最大输出功率降低。 $\min \{A, B\}$ 表示A和B之间的较小值。

[0189] 对于各个子帧,针对各个时隙计算服务小区c的 $P_{\text{CMAXL}, c}$ ,并且在子帧中的两个时隙中的每一个中计算的值 $P_{\text{CMAXL}, c}$ 当中的最小值被应用于整个子帧。在任何时间周期中UE不超过 $P_{\text{PowerClass}}$ 。

[0190] 此外,如果所测量的“配置的最大输出功率”为 $P_{\text{UMAX}, c}$ ,则 $P_{\text{UMAX}, c}$ 在以下范围内。

[0191] [式9]

$$P_{\text{CMAXL}, c} - \max \{T_l, T(P_{\text{CMAXL}, c})\} \leq P_{\text{UMAX}, c} \leq P_{\text{CMAXH}, c} + T(P_{\text{CMAXH}, c})$$

[0193] 在上式中, $\max \{A, B\}$ 表示A和B之间的较大值, $T(P_{\text{CMAX}, c})$ 可由下表定义。

[0194] [表1]

$P_{\text{CMAX}, c}$ (dBm)	公差 $T(P_{\text{CMAX}, c})$ (dB)
$23 < P_{\text{CMAX}, c} \leq 33$	2.0
$21 \leq P_{\text{CMAX}, c} \leq 23$	2.0
$20 \leq P_{\text{CMAX}, c} < 21$	2.5
$19 \leq P_{\text{CMAX}, c} < 20$	3.5
$18 \leq P_{\text{CMAX}, c} < 19$	4.0
$13 \leq P_{\text{CMAX}, c} < 18$	5.0
$8 \leq P_{\text{CMAX}, c} < 13$	6.0
$-40 \leq P_{\text{CMAX}, c} < 8$	7.0

[0195]

[0196] 根据调制和信道带宽,最大输出功率允许的最大功率降低(MPR)可由下表定义。

[0197] [表2]

调制	信道带宽/传输带宽 ( $N_{RB}$ )						MPR (dB)	
	1.4 MHz	3.0 MHz	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz		
[0198]	QPSK	> 5	> 4	> 8	> 12	> 16	> 18	≤ 1
	16 QAM	≤ 5	≤ 4	≤ 8	≤ 12	≤ 16	≤ 18	≤ 1
	16 QAM	> 5	> 4	> 8	> 12	> 16	> 18	≤ 2

[0199] 网络通过用信号通知附加相邻信道泄漏功率比(ACLR)和频谱发射要求来向UE通告在特定部署场景下要另外满足的要求。ACLR表示在所分配的信道频率的中心处过滤的平均功率与在相邻信道频率的中心处过滤的平均功率之比。为了满足这种附加要求,可允许附加最大功率降低(A-MPR)。

[0200] 在上行链路中聚合并使用多个载波的上行链路载波聚合中,UE被允许配置 $P_{CMAX,c}$ (包括在多个载波中的服务小区c的最大输出功率)和 $P_{CMAX}$ (所有多个载波的最大输出功率)。

[0201] 在频带间上行链路载波聚合中,可在特定范围内如下式所示确定 $P_{CMAX}$ 。

[0202] [式10]

$$P_{CMAX\_L} \leq P_{CMAX} \leq P_{CMAX\_H}$$

[0204] 在上式中, $P_{CMAX\_L}$ 和 $P_{CMAX\_H}$ 可由下式确定。

[0205] [式11]

$$P_{CMAX\_L} = \text{MIN}\{10\log_{10} \sum \text{MIN}[p_{EMAX,c} / (\Delta t_{C,c}) p_{PowerClass} / (mpr_c \cdot a - mpr_c \cdot \Delta t_{C,c} \cdot \Delta t_{IB,c}),$$

$$p_{PowerClass} / pmpr_c], P_{PowerClass}\}$$

$$P_{CMAX\_H} = \text{MIN}\{10\log_{10} \sum p_{EMAX,c}, P_{PowerClass}\}$$

[0209] 在上式中, $p_{EMAX,c}$ 是由服务小区c的IE P-Max给出的 $P_{EMAX,c}$ 的线性值。

[0210]  $P_{PowerClass}$ 是不考虑公差的最大UE功率, $p_{PowerClass}$ 是 $P_{PowerClass}$ 的线性值。 $mpr_c$ 和 $a - mpr_c$ 是 $MPR_c$ 和 $A - MPR_c$ 的线性值。 $pmpr_c$ 是 $P - MPR_c$ 的线性值。 $\Delta t_{C,c}$ 是 $\Delta T_{C,c}$ 的线性值,并且是1.41或0。 $\Delta t_{IB,c}$ 是 $\Delta T_{IB,c}$ 的线性值。

[0211] 此外,在频带内上行链路载波聚合中, $P_{CMAX\_L}$ 和 $P_{CMAX\_H}$ 可如下式所示确定。

[0212] [式12]

$$P_{CMAX\_L} = \text{MIN}\{10\log_{10} \sum p_{EMAX,c} - \Delta T_C, P_{PowerClass} - \text{MAX}(MPR + A - MPR + \Delta T_{IB,c} + \Delta T_C, P - MPR)\}$$

$$P_{CMAX\_H} = \text{MIN}\{10\log_{10} \sum p_{EMAX,c}, P_{PowerClass}\}$$

[0215] 在上式中, $p_{EMAX,c}$ 是由服务小区c的IE P-Max给出的 $P_{EMAX,c}$ 的线性值。 $P_{PowerClass}$ 是不考虑公差的最大UE功率。 $MPR$ 表示最大功率降低值, $A - MPR$ 表示附加最大功率降低值。 $\Delta T_{IB,c}$ 表示服务小区c的附加公差。 $\Delta T_C$ 是值 $\Delta T_{C,c}$ 当中的最高值,并且 $\Delta T_{C,c}$ 为1.5dB或0dB。 $P - MPR$ 是用于UE的功率管理术语。

[0216] 对于各个子帧, $P_{CMAX,L}$ 每时隙地计算,并且在子帧中的两个时隙中的每一个中计算的值 $P_{CMAX,L}$ 当中的最小值被应用于整个子帧。在任何时间周期中UE不超过 $P_{PowerClass}$ 。

[0217] 如果为UE配置多个定时提前组 (TAG), 并且如果当UE在子帧i中针对属于一个TAG的任何服务小区执行传输时用于属于另一TAG的另一服务小区的传输的第一符号在子帧i+1中部分地交叠, 则UE可将子帧i和i+1的P<sub>CMAX\_L</sub>的最大值应用于交叠的部分。在任何时间周期中UE不超过P<sub>PowerClass</sub>。

[0218] 对于频带内邻接载波聚合, 可如下给出MPR。

[0219] [表3]

调制	CA 带宽类 C					MPR (dB)
	25 RB + 100 RB	50 RB + 100 RB	75 RB + 75 RB	75 RB + 100 RB	100 RB + 100 RB	
[0220]	QPSK	> 8 并且 $\leq 25$	> 12 并 $\leq 50$	> 16 并 $\leq 75$	> 16 并 $\leq 75$	> 18 并 $\leq 100$
	QPSK	> 25	> 50	> 75	> 75	> 100
	16 QAM	$\leq 8$	$\leq 12$	$\leq 16$	$\leq 16$	$\leq 18$
	16 QAM	> 8 并且 $\leq 25$	> 12 并 $\leq 50$	> 16 并 $\leq 75$	> 16 并 $\leq 75$	> 18 并 $\leq 100$
	16 QAM	> 25	> 50	> 75	> 75	> 100

[0221] 描述了在双连接状态(指示UE连接至两个不同的小区的状态)下确定发送功率的示例。

[0222] 假设小区组i ( $i=1, 2$ ) 的服务小区的最大输出功率由P<sub>CMAX,c,i</sub>表示。在这种情况下, P<sub>CMAX,c,i</sub>可在以下范围内配置。

[0223] [式13]

$$P_{CMAX\_L,c,i} \leq P_{CMAX,c,i} \leq P_{CMAX\_H,c,i}$$

[0225] 此外, UE的总最大输出功率P<sub>CMAX</sub>如下确定。

[0226] [式14]

$$P_{CMAX\_L} \leq P_{CMAX} \leq P_{CMAX\_H}$$

[0228] 如果为UE配置双连接, 则一个小区组的子帧可与另一小区组的子帧交叠。

[0229] 如果在小区组的上行链路服务小区之间发生同时传输, 则与频带间载波聚合相似地确定P<sub>CMAX\_L</sub>和P<sub>CMAX\_H</sub>。

[0230] 如果为UE配置双连接并且如果第1小区组的第1服务小区的子帧p中的传输与第2小区组的第2服务小区的子帧q+1中的传输部分地交叠(可在子帧q+1的第1符号的部分中交叠), 则UE可将最小P<sub>CMAX\_L</sub>应用于子帧对(p, q) 和 (p+1, q+1) 之间的交叠部分。在任何时间周期中UE不超过P<sub>PowerClass</sub>。

[0231] 下文所描述的方法可用于确定/分配与用于发送D2D信号的子帧(下文中, 也表示为D2D子帧(SF))中的D2D信号传输有关的发送功率。在以下方法中, D2D信号发送功率在一个D2D SF中必须恒定, 并且可被解释为对确定在不同的载波上在相同的时间或部分交叠的时间发送的WAN上行链路信号的发送功率没有影响。即, 可解释为就功率分配而言WAN上行链路信号的优先级高于D2D信号。

[0232] 在特定时间发送的D2D信号可基于以下规则来确定发送功率。下文中, 为了说明方便, 假设以下情况。

[0233] “情况(1)”示出小区#A上的D2D信号传输子帧(这可被称作“D2D TX SF”)相关的时间同步与小区#B上用于发送WAN上行链路信号的子帧(这可被称作“WAN UL TX SF”)相关的时间同步相同的情况。

[0234] “情况(2)”示出小区#A上的D2D TX SF相关的时间同步与小区#B上的WAN UL TX SF相关的时间同步不同的情况。差异度可在预定义的或用信号通知的阈值内。另外,例如,由于在“情况(2)”中小区#A和小区#B属于不同的定时提前组(TAG),所以其可被解释为SF#Q(小区#A的D2D TX SF)与SF#(P+1)(小区#B的WAN UL TX SF)部分地交叠的情况。

[0235] 图9举例说明上述“情况(1)”和“情况(2)”。

[0236] 参照图9的子图(a),小区#A的SF#Q和小区#B的SF#P在时间上对准。即,在小区#A的SF#Q和小区#B的SF#P中实现定时同步。

[0237] 参照图9的子图(b),小区#A的SF#Q和小区#B的SF#P在时间上没有对准。与图9的子图(a)不同,小区#A的SF#Q与小区#B的SF#P+1部分地交叠。

[0238] 本发明所提出的方法也扩展地适用于其它情况,例如,SF#Q(小区#A(或D2D小区/载波)上的D2D TX SF)在时域上领先SF#P(小区#B(或WAN UL小区(载波))上的WAN TX SF)的情况、和/或SF#P(小区#B(或WAN UL小区/载波)上的WAN UL TX SF)在时域上领先SF#Q(小区#A(或D2D小区(载波))上的D2D TX SF)的情况。

[0239] 下文中,为了说明方便,小区#A的SF索引“Q(/(Q+1))”可被假设为“K(或(K+1))(/(K+1))”,小区#B的SF索引“P(/(P+1))”可被假设为“K(或(K+1))(/(K+1))”。

[0240] 另外,本发明所提出的方法可被限制性地仅在实际发送发现信号时和/或通过D2D通信发送信号时才应用。

[0241] [所提出的方法#1]当发送发现信号的操作由旨在于小区#C的SF#N中执行D2D操作的UE执行时,可通过将与小区#C有关的“discMaxTxPower-r12”所指示的最大(发现)TX功率值代入参数 $P_{EMAX,C}$ 来计算确定发现信号TX功率时要使用的值 $P_{CMAX,C}(N)$ (和/或 $P_{CMAX}(N)$ )。

[0242] 本文中,“discMaxTxPower-r12”是当被配置为特定范围类的UE发送发现信号(ProSe直接发现)时用于计算最大TX功率的参数,并且可指示当在对应小区的覆盖范围内发送发现信号时被配置为特定范围类的UE决不能超过的最大TX功率。

[0243] 图10示出根据本发明的实施方式的UE的发现信号传输方法。

[0244] 参照图10,UE#1从网络接收发现信号传输的功率信息discMaxTxPower(S101)。网络可以是例如UE#1的服务小区,UE#1可存在于服务小区的覆盖范围内。不可经由用于接收D2D通信的功率信息的系统信息块,而是经由其它系统信息块来接收功率信息discMaxTxPower。例如,D2D通信的功率信息P-Max可经由SIB 1来接收,功率信息discMaxTxPower可经由其它系统信息块来接收。

[0245] 下表是发现信号传输的功率信息discMaxTxPower的示例。

[0246] [表4]

-- ASN1START		
SL-DiscTxPowerInfoList-r12 ::= SEQUENCE (maxSL-DiscPowerClass-r12) OF SL-DiscTxPowerInfo-r12		(SIZE
[0247]	SL-DiscTxPowerInfo-r12 ::= discMaxTxPower-r12 ... }	SEQUENCE{ P-Max,
-- ASN1STOP		

[0248] 在上表中, discMaxTxPower-r12 可按照多个来提供, 在这种情况下, 第一个可涉及具有短范围类的UE, 第二个可涉及具有中等范围类的UE, 第三个可涉及具有长范围类的UE。范围类被配置给UE, 并且范围类可指示短、中等和长中的任一个。在这种情况下, 功率信息 discMaxTxPower 可指示当根据配置给UE的范围类发送D2D发现信号时决不能超过的最大发送功率。

[0249] UE#1 基于发现信号传输的功率信息来确定用于发现信号传输的TX功率 (S102)。

[0250] 例如, 在服务小区c 处用于发现信号传输的最大输出功率  $P_{CMAX,c}$  可如下式中所示确定。

[0251] [式15]

$$P_{CMAX,L,c} \leq P_{CMAX,c} \leq P_{CMAX,H,c}$$

[0253] 在上式中,  $P_{CMAX,L,c}$  和  $P_{CMAX,H,c}$  由下式给出。

[0254] [式16]

$$P_{CMAX,L,c} = \min \{ P_{EMAX,c} - \Delta T_{C,c}, P_{PowerClass} - \max(MPR_c + A - MPR_c + \Delta T_{IB,c} + \Delta T_{C,c} + \Delta T_{ProSe}, P - MPR_c) \}$$

$$P_{CMAX,H,c} = \min \{ P_{EMAX,a} P_{PowerClass} \}$$

[0257] 在上式中,  $P_{EMAX,c}$  不是作为服务小区c 的信息元素 (IE) 的 IE P-Max, 而是通过上述发现信号传输的功率信息 “discMaxTxPower” 提供的值。“discMaxTxPower” 可经由 RRC 信号提供。 $P_{PowerClass}$  是不考虑公差的最大UE 功率。MPR<sub>c</sub> 表示服务小区c 的最大功率降低值, A-MPR<sub>c</sub> 表示服务小区c 的附加最大功率降低值。 $\Delta T_{IB,c}$  表示服务小区的附加公差。 $\Delta T_{C,c}$  是 1.5dB 或 0dB。 $\Delta T_{ProSe}$  可为 0.1dB。P-MPR<sub>c</sub> 是允许的最大输出功率降低。

[0258] 基于通过式16 确定的最大输出功率  $P_{CMAX,c}$ , 发现信号传输中所使用的发送功率  $P_{PSDCH}$  可通过下式确定。

[0259] [式17]

$$P_{PSDCH} = \min \{ P_{CMAX,PSDCH}, 10 \log_{10}(M_{PSDCH}) + P_{0,PSDCH,1} + \alpha_{PSDCH,1} \cdot PL \} \quad [\text{dBm}]$$

[0261] 在上式中,  $P_{CMAX,PSDCH}$  是由UE 针对与发送PSDCH 的副链路子帧对应的上行链路子帧确定的  $P_{CMAX,c}$  的值。在这种情况下, 值  $P_{CMAX,c}$  可通过上面的式15 和16 来确定。 $M_{PSDCH}$  为 2, PL 表示路径损失值。 $P_{0,PSDCH,1}$  和  $\alpha_{PSDCH,1}$  是通过高层参数提供的值。

[0262] UE#1 利用所确定的 TX 功率  $P_{PSDCH}$  来发送发现信号 (S103)。例如, 如果UE#2 在UE#1 附近, 则它可接收UE#1 所发送的发现信号。

[0263] 根据上述方法, 服务小区可不同地配置UE#1 发送发现信号要使用的TX 功率以及执行向服务小区的上行链路传输要使用的TX 功率。这是因为代替现有 IE P-Max, 可使用

“discMaxTxPower”来通告 $P_{EMAX,c}$ 。因此,可通过调节在小区覆盖范围内发送发现信号的UE的TX功率来控制小区覆盖范围内的干扰。另外,由于用于发现信号传输的TX功率可通过考虑UE的范围类来确定,所以还可避免不必要的功率浪费。

[0264] 另选地,当由旨在于小区#C的SF#N中执行D2D操作的UE执行发送发现信号的操作时,可通过将经由预定义的信号(例如,SIB 1)接收的与WAN UL通信有关的小区#C的参数P-Max所对应的最大(发现)TX功率值代入参数 $P_{EMAX,C}$ 来计算确定发现信号TX功率时要使用的值 $P_{CMAX,C}(N)$ (和/或 $P_{CMAX}(N)$ )。

[0265] 即,可基于服务小区c处的最大输出功率 $P_{CMAX,c}$ 或 $P_{CMAX}$ 来确定用于D2D发现信号传输的TX功率 $P_{PSDCH}$ 。在这种情况下,服务小区c处的最大输出功率 $P_{CMAX,c}$ 或 $P_{CMAX}$ 基于网络所配置的功率值 $P_{EMAX,c}$ 来确定。网络所配置的功率值 $P_{EMAX,c}$ 可通过D2D发现信号传输的功率信息discMaxTxPower或D2D通信的功率信息P-Max来确定。

[0266] 又如,当存在于小区覆盖范围内(这可被称作IN-COVERAGE:“INC”)的UE在特定小区#C的SF#N上基于D2D通信执行信号传输操作时,可通过将与WAN UL通信有关的小区#C的参数P-Max(经由预定义的信号(例如,SIB 1)接收)所对应的最大(通信)TX功率值代入参数 $P_{EMAX,C}$ 来计算确定基于D2D通信的信号TX功率时要使用的值 $P_{CMAX,C}(N)$ (和/或 $P_{CMAX}(N)$ )。

[0267] 又如,当存在于小区覆盖范围外(这可被称作OUT-OF-COVERAGE(OOC))的UE执行D2D通信的传输操作时,可通过将与载波#C有关的预定参数P-Max(经由预定义的信号接收)所对应的最大(通信)TX功率值代入参数 $P_{EMAX,C}$ 来计算确定D2D通信TX功率时要使用的值 $P_{CMAX,C}(N)$ (和/或 $P_{CMAX}(N)$ )。

[0268] 又如,当UE在特定小区#C的SF#N上执行发送发现信号的操作时,可通过将通过预定义的函数推导的值代入参数 $P_{EMAX,C}$ 来计算确定发现信号TX功率时要使用的值 $P_{CMAX,C}(N)$ (和/或 $P_{CMAX}(N)$ )。

[0269] 该函数可以是 $\text{MIN}\{\text{与WAN UL通信有关的小区#C的参数P-Max(经由预定义的信号(SIB 1)接收)所对应的最大(通信)TX功率值(用于D2D通信),值}P_{PowerClass}, \text{与参数} discMaxTxPower-r12\text{所对应的最大(发现)TX功率值(用于发现信号传输)}\}$ 。另选地,该函数可被定义为 $\text{MIN}\{\text{与WAN UL通信有关的小区#C的参数P-Max(经由预定义的信号(SIB 1)接收)所对应的最大(通信)TX功率值(用于D2D通信),值}P_{PowerClass}\}$ 。

[0270] 例如,当覆盖范围内UE在特定小区#C的SF#N上执行D2D通信传输操作时(或者当覆盖范围外UE执行D2D通信传输操作时),可通过将该函数的结果值(或者与小区#C有关的参数 $discMaxTxPower-r12$ (经由预定义的信号(SIB19)接收)所对应的最大TX功率值)代入参数 $P_{EMAX,C}$ 来计算确定D2D通信TX功率时要使用的值 $P_{CMAX,C}(N)$ (和/或 $P_{CMAX}(N)$ )。

[0271] 上述[所提出的方法#1]可限制性地仅被应用于能够发现和D2D通信二者的UE、或者同时执行发现信号传输和D2D通信传输或经由高层信令配置了发现和D2D通信二者的UE、或者仅能够发现的UE(仅执行发现传输或者经由高层信令仅配置发现的UE)、或者仅能够D2D通信的UE(或者仅执行D2D通信传输或经由高层信令仅配置D2D通信的UE)。

[0272] [所提出的方法#2]所提出的方法#2涉及一种当发送与D2D发现(下文中,也简称为发现)关联的PSSS(和/或PSBCH)时确定TX功率的方法和/或一种当发送与D2D通信关联的PSSS(和/或PSBCH)时确定TX功率的方法。基于下面所描述的一些或所有规则,当发送与D2D发现和/或D2D通信有关(或者被D2D发现和/或D2D通信(同时)触发)的PSSS和/或PSBCH时可

确定TX功率。

[0273] 以下规则可限制性地仅被应用于能够发现和D2D通信二者的UE、或者同时执行发现信号传输和D2D通信传输或经由高层信令配置了发现和D2D通信二者的UE、或者仅能够发现的UE(仅执行发现传输或经由高层信令仅配置发现的UE)、或者仅能够D2D通信的UE(或者仅执行D2D通信传输或经由高层信令仅配置D2D通信的UE)。

[0274] 另外,以下规则可限制性地仅被应用于支持配置(或可支持)发现和D2D通信二者的网络(或小区)上的D2D的UE。

[0275] 另外,例如,在以下规则中,由能够发现和D2D通信二者的UE(或者同时执行发现信号传输和D2D通信传输或经由高层信令配置发现和D2D通信二者的UE)或者仅能够发现的UE(或者仅执行发现传输或经由高层信令仅配置发现的UE)、或者仅能够D2D通信的UE(或者仅执行D2D通信传输或经由高层信令仅配置D2D通信的UE)发送的PSSS(和/或PSBCH)(与发现和/或D2D通信有关或者被发现和/或D2D通信(同时)触发)的TX功率可根据:1)是否存在SIB 19和/或SIB 18;以及2)是否存在D2D通信的“syncConfig”和/或发现的“syncConfig”(或者是否可解码),通过将MIN{最大D2D通信TX功率值,最大发现TX功率值}(或者MAX{最大D2D通信TX功率值,最大发现TX功率值}或者最大D2D通信TX功率值或最大发现TX功率值)代入参数 $P_{EMAX,C}$ 来计算确定PSSS(和/或PSBCH)(与发现和/或D2D通信有关或者被发现和/或D2D通信(同时)触发)时所使用的值 $P_{CMAX,C}(N)$ (和/或 $P_{CMAX}(N)$ )。

[0276] (示例#2-1)假设能够发现和D2D通信二者的UE(或者同时执行发现信号传输和D2D通信传输或经由高层信令配置发现和D2D通信二者的UE)或者仅能够发现的UE(或者仅执行发现传输或经由高层信令仅配置发现的UE)、或者仅能够D2D通信的UE(或者仅执行D2D通信传输或经由高层信令仅配置D2D通信的UE)存在于小区覆盖范围内。UE可通过将MIN{最大D2D通信TX功率值,最大发现TX功率值}或MAX{最大D2D通信TX功率值,最大发现TX功率值}代入参数 $P_{EMAX,C}$ 来计算确定PSSS(和/或PSBCH)(与发现和/或D2D通信有关或者被发现和/或D2D通信(同时)触发)的TX功率时所使用的值 $P_{CMAX,C}(N)$ (和/或 $P_{CMAX}(N)$ )。

[0277] 本文中,例如,最大D2D通信TX功率值可被定义为经由预定义的信号(例如,SIB 1)接收的与WAN UL通信有关的小区#C的参数P-Max所对应的最大(D2D通信)TX功率值。

[0278] 另外,最大发现TX功率值可被定义为经由预定义的信号(例如,SIB 19)接收的与小区#C有关的参数“discMaxTxPower-r12”所对应的最大(发现)TX功率值。

[0279] 另外,例如,存在于小区覆盖范围内的能够发现和D2D通信二者的UE(或者同时执行发现信号传输和D2D通信传输或经由高层信令配置发现和D2D通信二者的UE)或者仅能够发现的UE(或者仅执行发现传输或经由高层信令仅配置发现的UE)、或者仅能够D2D通信的UE(或者仅执行D2D通信传输或经由高层信令仅配置D2D通信的UE)可通过将(上述)最大D2D通信TX功率值(或最大发现TX功率值)代入参数 $P_{EMAX,C}$ 来计算确定与发现和/或D2D通信有关(或者被发现和/或D2D通信(同时)触发)的PSSS(和/或PSBCH)的TX功率时所使用的值 $P_{CMAX,C}(N)$ (和/或 $P_{CMAX}(N)$ )。

[0280] 另外,例如,如果仅能够支持(/执行)发现的UE(或者仅执行发现传输或经由高层信令仅配置发现的UE)存在于小区覆盖范围内,则UE可通过将(上述)最大D2D通信TX功率值(或最大发现TX功率值)代入参数 $P_{EMAX,C}$ 来计算确定与发现传输有关(或被发现触发)的PSSS(和/或PSBCH)的TX功率时所使用的值 $P_{CMAX,C}(N)$ (和/或 $P_{CMAX}(N)$ )。

[0281] 另外,例如,如果能够发现和D2D通信二者的UE(或者同时执行发现信号传输和D2D通信传输或经由高层信令配置发现和D2D通信二者的UE)或者仅能够发现的UE(或者仅执行发现传输或经由高层信令仅配置发现的UE)、或者仅能够D2D通信的UE(或者仅执行D2D通信传输或经由高层信令仅配置D2D通信的UE)存在于小区覆盖范围之外,则UE可通过将最大D2D通信TX功率值(或者最大发现TX功率值或MIN{最大D2D通信TX功率值,最大发现TX功率值}或者MAX{最大D2D通信TX功率值,最大发现TX功率值})代入参数 $P_{EMAX,C}$ 来计算确定与D2D通信传输有关(或者被D2D通信触发)的PSSS(和/或PSBCH)的TX功率时所使用的值 $P_{CMAX,C}(N)$ (和/或 $P_{CMAX}(N)$ )。

[0282] 例如,(示例#2-1)可被配置为限制性地仅被应用于能够发现和D2D通信二者的UE(或者同时执行发现信号传输和D2D通信传输或经由高层信号配置发现和D2D通信二者的UE)(或者仅能够发现的UE(或者仅执行发现传输或经由高层信号仅配置发现的UE)或仅能够D2D通信的UE(或者仅执行D2D通信传输或经由高层信号仅配置D2D通信的UE))。

[0283] 另外,例如,(示例#2-1)可通过接收(或解码)SIB 19(和/或SIB 18)来支持,而不管是否可进行发现和/或D2D通信。

[0284] 另外,例如,即使能够发现和D2D通信二者的UE(或者同时执行发现信号传输和D2D通信传输或经由高层信号配置发现和D2D通信二者的UE)存在于小区覆盖范围内,如果仅执行(或(经由高层信号)配置)发现操作(或发现传输),则可通过将最大发现TX功率值(或最大D2D通信TX功率值)代入参数 $P_{EMAX,C}$ 来计算确定与发现传输有关(或被发现触发)的PSSS(和/或PSBCH)的TX功率时所使用的值 $P_{CMAX,C}(N)$ (和/或 $P_{CMAX}(N)$ )。

[0285] 图11示出根据上述“示例#2-1”确定用于UE的D2D信号的TX功率的方法。

[0286] 参照图11,关于与服务小区有关的UE,确定是否针对D2D通信触发SSS/PSBCH(S110)。

[0287] 如果针对D2D通信触发SSS/PSBCH(包括仅针对D2D通信触发SSS/PSBCH的情况以及针对D2D通信和D2D发现二者触发SSS/PSBCH的情况),基于应用于D2D通信的TX功率参数 $P_{Max}$ 来确定用于SSS/PSBCH的TX功率(S111)。SSS(即,副链路同步信号)可包括PSSS和/或SSSS。用于PSSS和SSSS的TX功率可彼此相等地或不同地确定。用于PSSS的TX功率和用于PSBCH的TX功率可相等地确定。例如, $P_{Max}$ 可通过被包括在SIB 1中来提供给UE。例如,UE可利用 $P_{Max}$ 所提供的值作为 $P_{EMAX,C}$ 来计算 $P_{CMAX,PSBCH}$ 。

[0288] UE利用所确定的用于SSS/PSBCH的TX功率来发送SSS/PSBCH(S112)。

[0289] 此外,关于与服务小区有关的UE,如果没有针对D2D通信触发SSS/PSBCH(这可以是(仅)通过D2D发现(传输)(或者(仅)针对D2D发现(传输))发送SSS/PSBCH的情况),则UE基于应用于D2D发现的TX功率参数discMaxTxPower来确定用于SSS/PSBCH的TX功率(S113)。SSS(即,副链路同步信号)可包括PSSS和/或SSSS。用于PSSS和SSSS的TX功率可彼此相等地或不同地确定。例如, $P_{Max}$ 可通过被包括在SIB 1中来提供给UE。例如,可经由SIB 19来提供discMaxTxPower。

[0290] UE利用所确定的用于SSS/PSBCH的TX功率来发送SSS/PSBCH(S114)。

[0291] 用于SSS(SLSS)和PSBCH的TX功率的各个值可根据SSS(SLSS)和PSBCH(仅)针对D2D发现被触发(或者(仅)由D2D发现传输触发)还是针对D2D通信被触发(例如,可包括由D2D通信和D2D发现同时触发SSS(SLSS)和PSBCH传输的情况)来确定。即,可基于服务小区c处的最

大输出功率 $P_{C\text{MAX},c}$ 或 $P_{C\text{MAX}}$ 来确定SSS和PSBCH的TX功率(例如, $P_{\text{PSSS}}$ 、 $P_{\text{PSBCH}}$ )。在这种情况下,服务小区c处的最大输出功率 $P_{C\text{MAX},c}$ 或 $P_{C\text{MAX}}$ 基于网络所配置的功率值 $P_{E\text{MAX},c}$ 来确定。网络所配置的功率值 $P_{E\text{MAX},c}$ 可通过D2D发现信号传输的功率信息 $\text{discMaxTxPower}$ 或D2D通信的功率信息 $P-\text{Max}$ 来确定。

[0292] 如上所述,SSS/PSBCH可针对D2D发现被触发(或由D2D发现(传输)触发),或者可针对D2D通信被触发(或由D2D通信(传输)触发)。然而,如果在同一子帧(预先为SSS/PSCBH传输用途配置(/用信号通知))上针对D2D发现和D2D通信二者触发(或者由D2D发现(传输)和D2D通信(传输)同时触发),则如何确定用于SSS/PSBCH传输的TX功率可能是要考虑的问题。

[0293] 图12示出当在同一子帧上针对D2D发现和D2D通信二者(或者由D2D发现(传输)和D2D通信(传输)同时)触发SSS/PSBCH时确定TX功率的方法的示例。

[0294] 参照图12,在第1子帧121上,发送(仅)针对D2D发现触发(或(仅)由D2D发现(传输)触发)的SSS/PSBCH。在这种情况下,利用基于 $\text{discMaxTxPower}$ 确定的TX功率来发送SSS/PSBCH。在第2子帧122中,发送(仅)针对D2D通信触发(或(仅)由D2D通信(传输)触发)的SSS/PSBCH。在这种情况下,利用基于 $P-\text{Max}$ 确定的TX功率来发送SSS/PSBCH。

[0295] 然而,在特定子帧123(预先为SSS/PSCBH传输用途配置(/用信号通知))上,可针对D2D发现和D2D通信二者触发(或者由D2D发现(传输)和D2D通信(传输)同时触发)SSS/PSBCH。在这种情况下,利用基于 $P-\text{Max}$ 确定的TX功率来发送SSS/PSBCH。即,基于确定(仅)用于D2D通信(或者(仅)由D2D通信(传输))的SSS/PSBCH TX功率(参见122)时所使用的 $P-\text{Max}$ 来推导最终TX功率值。尽管通过图11也推导出这种结论,在图12中更清楚地示出。在图12中,子帧121、122和123中的每一个的相互时间关系仅用于示例性目的。

[0296] (示例#2-2)当UE在特定小区#C的SF#N上执行发现传输操作时,根据下式18至25当中的一些或所有式推导的TX功率值可被应用于发现操作的PSSS(和/或PSBCH)传输。

[0297] 本文中,通过将与WAN UL通信有关的小区#C的参数 $P-\text{Max}$ (经由预定义的信号(SIB 1)接收)所对应的最大(通信)TX功率值代入参数 $P_{E\text{MAX},c}$ 计算的与发现操作的PSSS(和/或PSBCH)传输有关的值 $P_{C\text{MAX},c}(N)$ (和/或 $P_{C\text{MAX}}(N)$ )分别被称为“PCMAXC\_DIS”和“PCMAX\_DIS”。

[0298] 另外,经由预定义的信号(SIB 19)接收的与小区#C有关的参数 $\text{discMaxTxPower}_{r12}$ 所对应的最大(发现)TX功率值被称为“MAX\_DIS”。

[0299] 另外,(示例#2-2)可被配置为限制性地仅应用于能够发现和D2D通信二者的UE(或者同时执行发现信号传输和D2D通信传输或经由高层信号配置发现和D2D通信二者的UE)(或者仅能够发现的UE(或者仅执行发现传输或经由高层信号仅配置发现的UE)或仅能够D2D通信的UE(或者仅执行D2D通信传输或经由高层信号仅配置D2D通信的UE))。

[0300] [式18]

$$[0301] \text{MIN}\{\text{MAX\_DIS}, \text{MIN}\{\text{PCMAXC\_DIS}, (10\log(M_{\text{PSSS}}) + P_0_{\text{PSSS}} + \alpha_{\text{PSSS}} \cdot PL)\}\} \quad [\text{dBm}]$$

[0302] [式19]

$$[0303] \text{MIN}\{\text{MAX\_DIS}, \text{PCMAX\_DIS}, \text{MIN}\{\text{PCMAXC\_DIS}, (10\log(M_{\text{PSSS}}) + P_0_{\text{PSSS}} + \alpha_{\text{PSSS}} \cdot PL)\}\} \quad [\text{dBm}]$$

[0304] [式20]

$$[0305] \text{MAX}\{\text{MAX\_DIS}, \text{MIN}\{\text{PCMAXC\_DIS}, (10\log(M_{\text{PSSS}}) + P_0_{\text{PSSS}} + \alpha_{\text{PSSS}} \cdot PL)\}\} \quad [\text{dBm}]$$

[0306] [式21]

[0307]  $\text{MAX}\{\text{MAX\_DIS}, \text{PCMAX\_DIS}, \text{MIN}\{\text{PCMAXC\_DIS}, (10\log(M_{\text{PSSS}}) + P_0_{\text{PSSS}} + \alpha_{\text{PSSS}} \cdot PL)\}\}$   
[dBm]

[0308] [式22]

[0309]  $\text{MIN}\{\text{PCMAX\_DIS}, \text{MIN}\{\text{MAX\_DIS}, \text{PCMAX\_DIS}, (10\log(M_{\text{PSSS}}) + P_0_{\text{PSSS}} + \alpha_{\text{PSSS}} \cdot PL)\}\}$   
[dBm]

[0310] [式23]

[0311]  $\text{MIN}\{\text{PCMAX\_DIS}, \text{MIN}\{\text{MAX\_DIS}, (10\log(M_{\text{PSSS}}) + P_0_{\text{PSSS}} + \alpha_{\text{PSSS}} \cdot PL)\}\}$  [dBm]

[0312] [式24]

[0313]  $\text{MAX}\{\text{PCMAX\_DIS}, \text{MIN}\{\text{MAX\_DIS}, \text{PCMAXC\_DIS}, (10\log(M_{\text{PSSS}}) + P_0_{\text{PSSS}} + \alpha_{\text{PSSS}} \cdot PL)\}\}$   
[dBm]

[0314] [式25]

[0315]  $\text{MAX}\{\text{PCMAX\_DIS}, \text{MIN}\{\text{MAX\_DIS}, (10\log(M_{\text{PSSS}}) + P_0_{\text{PSSS}} + \alpha_{\text{PSSS}} \cdot PL)\}\}$  [dBm]

[0316] [所提出的方法#3]确定在特定小区#C的SF#N上发送的D2D信号的TX功率时所使用的参数 $P_{\text{CMAX},c}(N)$ (和/或 $P_{\text{CMAX}}(N)$ )可通过假设这样的情况来计算:(同样)根据与D2D信号传输有关的分配的资源计数/位置和/或调制来发送预定义(或用信号通知)的WAN UL信号。

[0317] 本文中,例如,可通过PUSCH来配置WAN UL信号。此方法的应用也可被解释为使得(另外)定义与D2D信号传输有关的MPRC(或MPR)和/或A-MPRC(或A-MPR)。

[0318] 另外,例如,[所提出的方法#3]可限制性地仅当配置单个UL小区时和/或当利用载波聚合(CA)配置多个UL小区并且在与用于发送小区#C的D2D信号的SF#N(部分地或完全地)交叠的另一小区上不存在WAN UL传输时才被应用。

[0319] [所提出的方法#4]可定义规则,使得在与SF#N交叠的另一小区上的(一些或所有)子帧中不存在D2D信号传输的假设下计算确定在特定小区#C的SF#N上发送的WAN UL信号的TX功率时所使用的参数 $P_{\text{CMAX}}(N)$ (和/或 $P_{\text{CMAX},c}(N)$ )。

[0320] 具体地,例如,在将该规则应用于上述“情况(1)”的情况下,即使必须在小区#A的SF#Q和小区#B的SF#P中分别执行(或调度)D2D信号传输和WAN UL信号传输,可在小区#A的SF#Q中不存在D2D信号传输的假设下计算确定在小区#B的SF#P上发送的WAN UL信号的TX功率时所使用的参数 $P_{\text{CMAX}}(P)$ (和/或 $P_{\text{CMAX},B}(P)$ )。

[0321] 又如,在将该规则应用于上述“情况(2)”的情况下,即使必须在小区#A的SF#Q、小区#B的SF#P和小区#B的SB#(P+1)中分别执行(或调度)D2D信号传输、WAN UL信号传输和WAN UL信号传输,可在小区#A的SF#Q中不存在D2D信号传输的假设下计算参数 $P_{\text{CMAX}}(P)$ (和/或 $P_{\text{CMAX},B}(P)$ )和参数 $P_{\text{CMAX}}(P+1)$ (和/或 $P_{\text{CMAX},B}(P+1)$ )。

[0322] 通过应用此方法,D2D信号的TX功率对WAN UL信号的TX功率的确定没有影响。

[0323] 又如,如果在与SF#N部分地或完全地交叠的另一小区上的子帧中存在D2D信号传输,则可在这样的假设下计算确定特定小区#C的SF#N中发送的WAN UL信号的TX功率时所使用的参数 $P_{\text{CMAX}}(N)$ (和/或 $P_{\text{CMAX},c}(N)$ ):(除了小区#C的SF#N中的WAN UL信号传输以外)预定义(或用信号通知)的WAN UL信号根据与D2D信号传输有关的分配的资源计数/位置和/或调制被(一起)发送。

[0324] 本文中,当在与用于发送WAN UL信号的小区#C的SF#C(部分地或完全地)交叠的另一小区#X上的子帧中发送D2D信号时,可在这样的假设下计算确定D2D信号的TX功率时所使

用的参数 $P_{CMAX}(N)$  (和/或 $P_{CMAX,X}(N)$ ) :除了小区#C的SF#N中的WAN UL信号传输以外预定义(或用信号通知)的WAN UL信号根据与D2D信号传输有关的分配的资源计数/位置和/或调制(在小区#X中)被(一起)发送。

[0325] 具体地,例如,在将该规则应用于上述“情况(1)”的情况下,如果必须在小区#A的SF#Q和小区#B的SF#P中分别执行(或调度)D2D信号传输和WAN UL信号传输,则可在这样的假设下计算确定小区#B的SF#P上的WAN UL信号的TX功率时所使用的参数 $P_{CMAX}(P)$  (和/或 $P_{CMAX,B}(P)$ ) : (除了小区#C的SF#N中的WAN UL信号传输以外)预定义(或用信号通知)的WAN UL信号根据与D2D信号传输有关的分配的资源计数/位置/调制在小区#A的SF#Q中被(一起)发送。

[0326] 当应用此方法时,D2D信号的TX功率对WAN UL信号的TX功率的确定有影响。

[0327] 另外,例如,[所提出的方法#4]可限制性地仅被应用于频带内邻接载波聚合(可使用邻接资源分配和/或非邻接资源分配)和/或频带内非邻接载波聚合(可使用两个UL载波)。

[0328] [所提出的方法#5]可根据下面所述的一些或所有规则来计算在特定小区#C的SF#N中发送的D2D信号的TX功率。

[0329] 可定义规则,使得通过以下规则推导的D2D\_TXP(Q) 和/或D2D\_TXP(Q+1) 最终通过MIN{D2D\_TXP(Q), 与参数discMaxTxPower-r12对应的最大(发现) TX功率值} (或MAX{D2D\_TXP(Q), 与参数discMaxTxPower-r12对应的最大(发现) TX功率值}) 和/或MIN{D2D\_TXP(Q+1), 与参数discMaxTxPower-r12对应的最大(发现) TX功率值} (或MAX{D2D\_TXP(Q+1), 与参数discMaxTxPower-r12对应的最大(发现) TX功率值}) 的运算来确定。

[0330] (示例#5-1)对于“情况(1)”,例如,如果必须分别在小区#A的SF#Q和小区#B的SF#P上(同时)执行D2D信号传输和WAN UL信号传输,则小区#A的SF#Q中的D2D信号的TX功率可根据以下规则来确定。

[0331] 1) 在其它小区上的(部分地或完全地)交叠的时间(子帧)处,小区#A的SF#Q中的D2D信号的TX功率可基于在不存在D2D信号传输的假设下计算的与(小区#B的SF#P中的)WAN UL信号传输有关的 $P_{CMAX}(P)$  (“PCMAX\_WO(P)”) (或 $P_{CMAX,L}(P)$  (“PCMAXL\_WO(P)”) ) 或 $P_{CMAX,B}(P)$  来确定。

[0332] 如果假设通过开环/闭环功率控制(OLPC/CLPC)参数确定的小区#B的SF#P中的WAN UL信号TX功率由“WAN\_CONP(P)”表示,则对应时间处的最终WAN UL信号TX功率(这被称为“WAN\_TXP(P)”)可被确定为MIN{PCMAX\_WO(P)、MIN{P<sub>CMAX,B</sub>(P), WAN\_CONP(P)}}。

[0333] 2) 在除了小区#B的SF#P中的WAN UL信号传输以外预定义(或用信号通知)的WAN UL信号根据与D2D信号传输有关的分配的资源计数/位置/调制被一起发送的假设下,小区#A的SF#Q中的D2D信号的TX功率可基于所计算的 $P_{CMAX}(Q(/P))$  (这被称为“PCMAX\_DW(Q(/P))”) (或 $P_{CMAX,L}(Q(/P))$  (“PCMAXL\_DW(Q(/P))”)) 或者与(小区#A的SF#Q中的)D2D信号传输有关的 $P_{CMAX,A}(Q(/P))$  来确定。

[0334] 本文中,在此规则中,(小区#B的SF#P中的)WAN UL信号传输可被解释为用于计算(小区#A的SF#Q中的)D2D信号TX功率的参考(例如,PCMAX\_DW(P(/Q)) (或PCMAXL\_DW(P(/Q))))。

[0335] 例如,如果通过开环功率控制(OLPC)参数确定的小区#A的SF#Q处的D2D信号的TX

功率被假设为“D2D\_CONP (Q)”，则对应时间处的最终D2D信号的TX功率(这由“D2D\_TXP (Q)”表示)可被确定为 $\min \{ (PCMAX\_DW (Q / P)) - WAN\_TXP (P), \min \{ PCMAX, A (Q), D2D\_CONP (Q) \} \}$ 。如果应用此方法，则可解释为WAN\_TXP (P)不受D2D\_TXP (Q)影响。另外，例如，在上式中， $PCMAX\_DW (Q / P)$ 可被 $P_{PowerClass}$ 或 $\min \{ P_{EMAX, A}, P_{PowerClass} \}$ 代替。

[0336] 例如，如果D2D\_TXP (Q)无法满足在WAN UL信号/D2D信号的同时传输情况下预定义(或用信号通知)的发射要求，则可定义规则，使得优先减小D2D\_TXP (Q)，直至满足发射要求为止。

[0337] 又如，为了解决这种问题，可定义规则，使得预定义(或用信号通知)的功率偏移值被另外应用于(最终)D2D\_TXT (Q)。又如，如果D2D\_TXP (Q)无法满足在WAN UL信号/D2D信号的同时传输情况下预定义(或用信号通知)的发射要求，则可定义规则，使得D2D信号的传输被省略。

[0338] (示例#5-2)对于“情况(1)”，例如，如果在小区#A的SF#Q中执行D2D信号传输并且不在小区#B的SF#P中执行WAN UL信号传输，则可定义规则，使得小区#A的SF#Q中的D2D信号的TX功率根据以下规则来确定。

[0339] 1) 在预定义(或用信号通知)的WAN UL信号根据与D2D信号传输有关的分配的资源计数/位置/调制来发送的假设下，小区#A的SF#Q中的D2D信号的TX功率可基于 $P_{CMAX} (Q)$ (“ $PCMAX\_OD (Q)$ ”) (或 $P_{CMAX\_L} (Q)$  (“ $PCMAXL\_OD (Q)$ ”))或者与(小区#A的SF#Q中的)D2D信号传输有关的 $P_{CMAX, A} (Q)$ 来确定。

[0340] 例如，如果通过开环功率控制(OLPC)参数确定的小区#A的SF#Q处的D2D信号的TX功率被假设为“D2D\_CONP (Q)”，则对应时间处的最终D2D信号的TX功率(这由“D2D\_TXP (Q)”表示)可被确定为 $\min \{ PCMAX\_OD (Q), \min \{ P_{CMAX, A} (Q), D2D\_CONP (Q) \} \}$ 。

[0341] 另外，例如，在上式中，与D2D\_TXP (Q)的确定有关的 $PCMAX\_OD (Q)$ 可被 $P_{PowerClass}$ 或 $\min \{ P_{EMAX, A}, P_{PowerClass} \}$ 代替。

[0342] (示例#5-3)对于“情况(1)”，如果必须分别在小区#A的SF#Q和小区#B的SF#P上(同时)执行D2D信号传输和WAN UL信号传输，则小区#A的SF#Q中的D2D信号的TX功率可根据以下规则来确定。

[0343] 在除了小区#B的SF#P中的WAN UL信号传输以外预定义(或用信号通知)的WAN UL信号根据与D2D信号传输有关的分配的资源计数/位置/调制被一起发送的假设下，小区#A的SF#Q中的D2D信号的TX功率可基于所计算的与(小区#A的SF#Q中的)D2D信号传输有关的 $P_{CMAX, A} (Q)$ 、与(小区#B的SF#P中的)WAN UL信号传输有关的 $P_{CMAX, B} (P)$ 以及与D2D信号传输/WAN UL信号传输有关的 $P_{CMAX} (Q / P)$ (“ $PCMAX\_DW (Q / P)$ ”) (或 $P_{CMAX\_L} (Q / P)$ )(“ $PCMAXL\_DW (Q / P)$ ”))来确定。

[0344] 本文中，例如，根据这种规则，(小区#B的SF#P中的)WAN UL信号传输可被解释为用于计算(小区#A的SF#Q中的)D2D信号的TX功率的参考(例如， $PCMAX\_DW (P / Q)$ )(或 $PCMAXL\_DW (P / Q)$ ))。

[0345] 例如，如果通过开环功率控制(OLPC)参数确定的小区#A的SF#Q中的D2D信号的TX功率被假设为“D2D\_CONP (Q)”并且如果通过开环功率控制(OLPC)/闭环功率控制(CLPC)参数确定的小区#B的SF#P中的WAN UL信号的TX功率被假设为“WAN\_CONP (P)”，则小区#B的SF#P中的最终WAN UL信号的TX功率(“ $WAN\_TXP (P)$ ”)可被确定为 $\min \{ PCMAX\_DW (P / Q), \min \{ P_{CMAX, B} (P), WAN\_CONP (P) \} \}$ 。

$\{P_{CMAX,B}(P), WAN\_CONP(P)\}$ }, 并且小区#A的SF#Q中的最终D2D信号的TX功率 (“D2D\\_TXP(Q)”) 可被确定为 $\min\{(PCMAX\_DW(Q/P)) - WAN\_TXP(P), \min\{P_{CMAX,A}(Q), D2D\_CONP(Q)\}\}$ 。

[0346] 如果应用此方法, 则可解释为WAN\\_TXP(P)受D2D\\_TXP(Q)影响。另外, 例如, 在上式中, PCMAX\\_DW(Q/P)可被 $P_{PowerClass}$ 或 $\min\{P_{EMAX,A}, P_{PowerClass}\}$ 代替。

[0347] 例如, 如果D2D\\_TXP(Q)无法满足在WAN UL信号/D2D信号的同时传输情况下预定义(或用信号通知)的发射要求, 则可优先减小D2D\\_TXP(Q), 直至满足发射要求为止。又如, 为了解决这种问题, 预定义(或用信号通知)的功率偏移值可被另外应用于(最终)D2D\\_TXT(Q)。又如, 如果D2D\\_TXP(Q)无法满足在WAN UL信号/D2D信号的同时传输情况下预定义(或用信号通知)的发射要求, 可定义规则, 使得D2D信号的传输被省略。

[0348] (示例#5-4) 对于情况(1), 例如, 如果必须分别在小区#A的SF#Q和小区#B的SF#P上(同时)执行D2D信号传输和WAN UL信号传输, 则小区#A的SF#Q中的D2D信号的TX功率可根据以下规则来确定。

[0349] 在其它小区上的(部分地或完全地)交叠的子帧(时间)处, 小区#A的SF#Q中的D2D信号的TX功率可基于在不存在D2D信号传输的假设下计算的 $P_{CMAX}(P)$  (“PCMAX\\_WO(P)”) (或 $P_{CMAX,L}(P)$  (“PCMAXL\\_WO(P)”)) 或者与(小区#B的SF#P中的)WAN UL信号传输有关的 $P_{CMAX,B}(P)$ 来确定。

[0350] 例如, 如果通过开环功率控制/闭环功率控制参数确定的小区#B的SF#P中的WAN UL信号的TX功率被假设为 “WAN\\_CONP(P)”, 则对应时间处的最终WAN UL信号的TX功率 (“WAN\\_TXP(P)”) 可被确定为 $\min\{PCMAX\_WO(P), \min\{P_{CMAX,B}(P), WAN\_CONP(P)\}\}$ 。

[0351] 在除了小区#B的SF#P中的WAN UL信号传输以外预定义(或用信号通知)的WAN UL信号根据与D2D信号传输有关的分配的资源计数/位置/调制被一起发送的假设下, 小区#A的SF#Q中的D2D信号的TX功率可基于 $P_{CMAX}(Q/P)$  (“PCMAX\\_DW(Q/P)”) (或 $P_{CMAX,L}(Q/P)$  (“PCMAXL\\_DW(Q/P)”)) 或者与所计算的(小区#A的SF#Q中的)D2D信号传输有关的 $P_{CMAX,A}(Q/P)$ 来确定。

[0352] 在此规则中, (小区#B的SF#P中的)WAN UL信号传输可被解释为用于计算(小区#A的SF#Q中的)D2D信号TX功率的参考(例如, PCMAX\\_DW(P/Q) (或PCMAXL\\_DW(P/Q)))。

[0353] 如果通过开环功率控制参数确定的小区#A的SF#Q中的D2D信号的TX功率被假设为 “D2D\\_CONP(Q)”, 则对应时间处的最终D2D信号的TX功率 (“D2D\\_TXP(Q)”) 可被确定为 $\min\{\text{NEW\_VAL} - WAN\_TXP(P), \min\{P_{CMAX,A}(Q), D2D\_CONP(Q)\}\}$ 。本文中, 例如, NEW VAL可被确定为 $\min\{PCMAXL\_WO(P), PCMAXL\_DW(Q/P)\}$  (或者 $\max\{PCMAXL\_WO(P), PCMAXL\_DW(Q/P)\}$ ) 或 $\min\{PCMAX\_WO(P), PCMAX\_DW(Q/P)\}$  或 $\max\{PCMAX\_WO(P), PCMAX\_DW(Q/P)\}$  或 $PCMAXL\_WO(P)$  或 $PCMAXL\_DW(Q/P)$ )。另外, 例如, 与D2D\\_TXP(Q)的确定有关的NEW\_VAL可被 $P_{PowerClass}$ 或 $\min\{P_{EMAX,A}, P_{PowerClass}\}$ 代替。

[0354] 例如, 如果D2D\\_TXP(Q)无法满足在WAN UL信号/D2D信号的同时传输情况下预定义(或用信号通知)的发射要求, 则可定义规则, 使得优先减小D2D\\_TXP(Q), 直至满足发射要求为止。又如, 为了解决这种问题, 可定义规则, 使得预定义(或用信号通知)的功率偏移值被另外应用于(最终)D2D\\_TXT(Q)。又如, 如果D2D\\_TXP(Q)无法满足在WAN UL信号/D2D信号的同时传输情况下预定义(或用信号通知)的发射要求, 则可定义规则, 使得D2D信号的传输被省略。

[0355] 图13是情况(2)的示例。

[0356] 参照图13,小区#A的SF#Q和小区#B的SF#P未时间同步,并且用于发送D2D信号的小区#A的SF#Q与用于发送WAN UL信号的小区#B的SF#P和SF#(P+1)部分地交叠。

[0357] (示例#5-5)在上述“情况(2)”或者图13的“情况(2)”的修改示例的前提下,如果必须分别在小区#A的SF#Q、小区#B的SF#P和小区#B的SF#(P+1)上(同时)执行D2D信号传输、WAN UL信号传输、WAN UL信号传输和WAN UL信号传输,则小区#A的SF#Q中的D2D信号的TX功率可根据以下规则来确定。

[0358] 本文中,例如,(示例#5-5)可被解释为WAN UL小区(载波)领先D2D小区(载波)的情况。另外,例如,在图13中,小区#A的SF索引“Q”可被假设为索引“K”,小区#B的SF索引“P(/(P+1))”可被假设为“K(/(K+1))”。

[0359] 在其它小区上的(部分地或完全地)交叠的时间处,小区#A的SF#Q中的D2D信号的TX功率可基于在不存在D2D信号传输的假设下计算的 $P_{CMAX}(P)$ (“ $PCMAX\_W0(P)$ ”)(或 $P_{CMAX\_L}(P)$ (“ $PCMAXL\_W0(P)$ ”))或者与小区#B的SF#P中的WAN UL信号传输有关的 $P_{CMAX,B}(P)$ 以及 $P_{CMAX}(P+1)$ (“ $PCMAX\_W0(P+1)$ ”)(或 $P_{CMAX\_L}(P+1)$ (“ $PCMAXL\_W0(P+1)$ ”))或者与小区#B的SF#(P+1)中的WAN UL信号传输有关的 $P_{CMAX,B}(P+1)$ 来确定。

[0360] 例如,如果通过开环/闭环功率控制参数确定的小区#B的SF#P中的WAN UL信号的TX功率被假设为“ $WAN\_CONP(P)$ ”并且如果小区#B的SF#(P+1)中的WAN UL信号的TX功率被假设为“ $WAN\_CONP(P+1)$ ”,则小区#B的SF#P中的最终WAN UL信号的TX功率(“ $WAN\_TXP(P)$ ”)可被确定为 $\min\{PCMAX\_W0(P), \min\{P_{CMAX,B}(P), WAN\_CONP(P)\}\}$ ,小区#B的SF#(P+1)中的最终WAN UL信号的TX功率(“ $WAN\_TXP(P+1)$ ”)可被确定为 $\min\{PCMAX\_W0(P+1), \min\{P_{CMAX,B}(P+1), WAN\_CONP(P+1)\}\}$ 。

[0361] 在小区#B的SF#P中的WAN UL信号传输与小区#A的SF#Q中根据与D2D信号传输有关的分配的资源计数/位置/调制发送的预定义(或用信号通知)的WAN UL信号部分地交叠的假设下,小区#A的SF#Q中的D2D信号的TX功率可基于所计算的与(小区#A的SF#Q中的)D2D信号传输有关的 $P_{CMAX}(P, Q)$ (“ $PCMAX\_DW(P, Q)$ ”)(或 $P_{CMAX\_L}(P, Q)$ (“ $PCMAXL\_DW(P, Q)$ ”))或者 $P_{CMAX,A}(P, Q)$ 来确定。

[0362] 本文中,例如,在此规则中,(小区#B的SF#P中的)WAN UL信号传输可被解释为用于计算(小区#A的SF#Q中的)D2D信号TX功率的参考(例如, $PCMAX\_DW(Q, (P+1))$ (或 $PCMAXL\_DW(Q, (P+1))$ ))。

[0363] 在小区#B的SF#(P+1)中的WAN UL信号传输与小区#A的SF#Q中根据与D2D信号传输有关的分配的资源计数/位置/调制发送的预定义(或用信号通知)的WAN UL信号部分地交叠的假设下,小区#A的SF#Q中的D2D信号的TX功率可基于所计算的与(小区#A的SF#Q中的)D2D信号传输有关的 $P_{CMAX}(Q, (P+1))$ (“ $PCMAX\_DW(Q, (P+1))$ ”)(或 $P_{CMAX\_L}(Q, (P+1))$ (“ $PCMAXL\_DW(Q, (P+1))$ ”))或者 $P_{CMAX,A}(Q, (P+1))$ 来确定。

[0364] 本文中,例如,在此规则中,(小区#B的SF#(P+1)中的)WAN UL信号传输可被解释为用于计算(小区#A的SF#Q中的)D2D信号TX功率的参考(例如, $PCMAX\_DW(Q, (P+1))$ (或 $PCMAXL\_DW(Q, (P+1))$ ))。

[0365] 例如, $P_{CMAX,A}(P, Q)$ 和 $P_{CMAX,A}(Q, (P+1))$ 可具有相同的值。

[0366] 例如,如果通过开环功率控制参数确定的小区#A的SF#Q处的D2D信号的TX功率被

假设为“D2D\_CONP (Q)”, 则对应时间处的最终D2D信号的TX功率 (“D2D\_TXP (Q)”) 可被确定为  $\min \{ (\text{NEW\_VAL}-\text{MAX\_WANVAL}), \min \{ P_{\text{CMAX},A} (Q, Q), D2D\_CONP (Q) \} \}$ 。

[0367] 本文中, 例如, NEW\_VAL可被确定为 $\min \{ P_{\text{CMAXL\_DW}} (P, Q), P_{\text{CMAXL\_DW}} (Q, (P+1)) \}$  (或 $\max \{ P_{\text{CMAXL\_DW}} (P, Q), P_{\text{CMAXL\_DW}} (Q, (P+1)) \}$ 或 $\min \{ P_{\text{CMAX\_DW}} (P, Q), P_{\text{CMAX\_DW}} (Q, (P+1)) \}$ 或 $\max \{ P_{\text{CMAX\_DW}} (P, Q), P_{\text{CMAX\_DW}} (Q, (P+1)) \}$ 或 $P_{\text{CMAXL\_DW}} (P, Q)$ 或 $P_{\text{CMAXL\_DW}} (Q, (P+1))$ 或 $P_{\text{CMAX\_DW}} (P, Q)$ 或 $P_{\text{CMAX\_DW}} (Q, (P+1))$ )。

[0368] 另外, 例如, MAX\_WANVAL可被确定为 $\max \{ \text{WAN\_TXP} (P), \text{WAN\_TXP} (P+1) \}$ 。另外, 例如, 与D2D\_TXP (Q) 的确定有关的NEW\_VAL可被 $P_{\text{PowerClass}}$ 或 $\min \{ P_{\text{EMAX},A}, P_{\text{PowerClass}} \}$ 代替。

[0369] 例如, 如果D2D\_TXP (Q) 无法满足在WAN UL信号/D2D信号的同时传输情况下预定义 (或用信号通知) 的发射要求, 则可定义规则, 使得优先减小D2D\_TXP (Q), 直至满足发射要求为止。

[0370] 又如, 为了解决这种问题, 可定义规则, 使得预定义 (或用信号通知) 的功率偏移值被另外应用于(最终) D2D\_TXT (Q)。

[0371] 又如, 如果D2D\_TXP (Q) 无法满足在WAN UL信号/D2D信号的同时传输情况下预定义 (或用信号通知) 的发射要求, 则可定义规则, 使得D2D信号的传输被省略。

[0372] 图14是“情况(2)”的另一修改示例。

[0373] 参照图14, 小区#A的SF#Q和小区#B的SF#P未时间同步, 并且用于发送D2D信号的小区#A的SF#Q与小区#B的SF#P部分地交叠。

[0374] (示例#5-6) 对于上述“情况(2)”或者图14中举例说明的情况(2)的修改示例, 例如, 如果必须分别在小区#A的SF#Q和小区#B的SF#P上(同时)执行D2D信号传输和WAN UL信号传输, 则小区#A的SF#Q中的D2D信号的TX功率可根据以下规则来确定。

[0375] 本文中, 例如, (示例#5-6) 可被解释为D2D小区(载波)领先WAN UL小区(载波)的情况(或者WAN UL小区(载波)领先D2D小区(载波)的情况)。另外, 例如, 在图14中, 小区#A的SF索引“Q”可被假设为索引“K”, 小区#B的SF索引“P”可被假设为“(K+1)”(或“K”)。

[0376] 在其它小区上的(部分地或完全地)交叠的时间(子帧)处, 小区#A的SF#Q中的D2D信号的TX功率可基于在不存在D2D信号传输的假设下计算的 $P_{\text{CMAX}} (P)$  (“PCMAX\_W0 (P)”) (或 $P_{\text{CMAX\_L}} (P)$  (“PCMAXL\_W0 (P)”)) 或者与小区#B的SF#P中的WAN UL信号传输有关的 $P_{\text{CMAX},B} (P)$  来确定。

[0377] 例如, 如果通过开环功率控制/闭环功率控制参数确定的小区#B的SF#P中的WAN UL信号的TX功率被假设为“WAN\_CONP (P)”, 则小区#B的SF#P中的最终WAN UL信号的TX功率 (“WAN\_TXP (P)”) 可被确定为 $\min \{ P_{\text{CMAX\_W0}} (P), \min \{ P_{\text{CMAX},B} (P), \text{WAN\_CONP} (P) \} \}$ 。

[0378] 在小区#B的SF#P中的WAN UL信号传输与小区#A的SF#Q中根据与D2D信号传输有关的分配的资源计数/位置/调制发送的预定义(或用信号通知)的WAN UL信号部分地交叠的假设下, 小区#A的SF#Q中的D2D信号的TX功率可基于所计算的与(小区#A的SF#Q中的)D2D信号传输有关的 $P_{\text{CMAX}} (P, Q)$  (“PCMAX\_DW (P, Q)”) (或 $P_{\text{CMAX\_L}} (P, Q)$  (“PCMAXL\_DW (P, Q)”)) 或者 $P_{\text{CMAX},A} (P, Q)$  来确定。

[0379] 本文中, 例如, 在此规则中, (小区#B的SF#P中的)WAN UL信号传输可被解释为用于计算(小区#A的SF#Q中的)D2D信号TX功率的参考(例如,  $P_{\text{CMAX\_DW}} (Q, P)$  (或 $P_{\text{CMAXL\_DW}} (Q, P)$ ))。

[0380] 例如,如果通过开环功率控制参数确定的小区#A的SF#Q处的D2D信号的TX功率被假设为“D2D\_CONP (Q)”,则对应时间处的最终D2D信号的TX功率(“D2D\_TXP (Q)”)可被确定为 $\min \{ (\text{NEW\_VAL}-\text{MAX\_WANVAL}), \min \{ P_{\text{CMAX},A} (Q, P), D2D\_CONP (Q) \} \}$ 。

[0381] 本文中,例如,NEW\_VAL可被确定为 $\min \{ P_{\text{CMAXL\_WO}} (P), P_{\text{CMAXL\_DW}} (Q, P) \}$ (或 $\max \{ P_{\text{CMAXL\_WO}} (P), P_{\text{CMAXL\_DW}} (Q, P) \}$ 或 $\min \{ P_{\text{CMAX\_WO}} (P), P_{\text{CMAX\_DW}} (Q, P) \}$ 或 $\max \{ P_{\text{CMAX\_WO}} (P), P_{\text{CMAX\_DW}} (Q, P) \}$ 或 $P_{\text{CMAXL\_WO}} (P)$ 或 $P_{\text{CMAXL\_DW}} (Q, P)$ 或 $P_{\text{CMAX\_WO}} (P)$ 或 $P_{\text{CMAX\_DW}} (Q, P)$ )。

[0382] 另外,例如, $\text{MAX\_WANVAL}$ 可被确定为 $\text{WAN\_TXP} (P)$ 。另外,例如,在上式中,与 $D2D\_TXP (Q)$ 的确定有关的 $\text{NEW\_VAL}$ 可被 $P_{\text{PowerClass}}$ 或 $\min \{ P_{\text{EMAX},A}, P_{\text{PowerClass}} \}$ 代替。

[0383] 例如,如果 $D2D\_TXP (Q)$ 无法满足在WAN UL信号/D2D信号的同时传输情况下预定义(或用信号通知)的发射要求,则可定义规则,使得优先减小 $D2D\_TXP (Q)$ ,直至满足发射要求为止。又如,为了解决这种问题,可定义规则,使得预定义(或用信号通知)的功率偏移值被另外应用于(最终) $D2D\_TXT (Q)$ 。又如,如果 $D2D\_TXP (Q)$ 无法满足在WAN UL信号/D2D信号的同时传输情况下预定义(或用信号通知)的发射要求,则可定义规则,使得D2D信号的传输被省略。

[0384] 图15示出根据本发明的实施方式的功率控制方法。

[0385] 参照图15,UE确定要应用于第1小区(第1载波)的第1SF和第2小区(第2载波)的第2SF的TX功率(S151)。

[0386] UE在第1小区的第1SF中执行WAN传输(S152),并且在第2小区的第2SF中基于D2D操作执行传输(S153)。

[0387] 在这种情况下,如果第1SF和第2SF在时间上部分地交叠,则第1SF处的WAN传输和第2SF处的基于D2D操作的传输的TX功率可基于针对第1小区的第1SF确定的最大输出功率 $P_{\text{CMAX}}$ 来确定。即,WAN UL小区(或者用于发送WAN UL信号的子帧)可以是用于计算与基于D2D操作(在另一小区(载波)中执行)的传输以及WAN UL传输有关的 $P_{\text{CMAX}}$ (和/或 $P_{\text{CMAX\_L}}$ 和/或 $P_{\text{CMAX\_H}}$ )的参考。

[0388] 在上述方法中,如图13所示第1SF可在时间上领先第2SF,或者第1SF可在时间上落后第2SF。第1小区和第2小区可以是不同频率的小区。第1小区和第2小区可分别被表示为第1载波和第2载波。

[0389] 为了方便,图16再次示出图9的子图(b)。

[0390] 参照图16,小区#A的SF#Q和SF#Q+1与小区#B的SF#P和SF#P+1在时间上没有对准。小区#A的SF#Q与小区#B的SF#P+1部分地交叠,并且小区#B的SF在时间上领先小区#A的SF。图16示出“情况(2)”。

[0391] (示例#5-7)对于图16的“情况(2)”,例如,如果必须分别在小区#A的SF#Q、小区#A的SF#(Q+1)、小区#B的SF#P和小区#B的SF#(P+1)上(同时)执行D2D信号传输、D2D信号传输、WAN UL信号传输和WAN UL信号传输,则可定义规则,使得小区#A的SF#Q中的D2D信号的TX功率和小区#A的SF#(Q+1)中的D2D信号的TX功率根据以下规则来确定。

[0392] 本文中,例如,(示例#5-7)可被解释为WAN UL小区(载波)领先D2D小区(载波)的情况。另外,例如,在图16中,小区#A的SF“Q(/(Q+1))”可被假设为“K(/(K+1))”,小区#B的SF“P(/(P+1))”可被假设为“K(/(K+1))”。

[0393] 在其它小区上的(部分地或完全地)交叠的时间(子帧)处,小区#A的SF#Q中的D2D信号的TX功率和小区#A的SF#(Q+1)中的D2D信号的TX功率可基于在不存在D2D信号传输的假设下计算的 $P_{CMAX}(P)$ (“PCMAX\_W0(P)”) (或 $P_{CMAX\_L}(P)$ (“PCMAXL\_W0(P)”))或者与小区#B的SF#P中的WAN UL信号传输有关的 $P_{CMAX,B}(P)$ 以及 $P_{CMAX}(P+1)$ (“PCMAX\_W0(P+1)”) (或 $P_{CMAX\_L}(P+1)$ (“PCMAXL\_W0(P+1)”))或者与小区#B的SF#(P+1)中的WAN UL信号传输有关的 $P_{CMAX,B}(P+1)$ 来确定。

[0394] 例如,如果通过开环功率控制/闭环功率控制参数确定的小区#B的SF#P中的WAN UL信号的TX功率被假设为“WAN\_CONP(P)”并且如果小区#B的SF#(P+1)中的WAN UL信号的TX功率被假设为“WAN\_CONP(P+1)”,则小区#B的SF#P中的最终WAN UL信号的TX功率(“WAN\_TXP(P)”)可被确定为 $\min\{PCMAX_W0(P), \min\{P_{CMAX,B}(P), WAN\_CONP(P)\}\}$ ,并且小区#B的SF#(P+1)中的最终WAN UL信号的TX功率(“WAN\_TXP(P+1)”)可被确定为 $\min\{PCMAX_W0(P+1), \min\{P_{CMAX,B}(P+1), WAN\_CONP(P+1)\}\}$ 。

[0395] 在小区#B的SF#P中的WAN UL信号传输与小区#A的SF#Q中根据与D2D信号传输有关的分配的资源计数/位置/调制发送的预定义(或用信号通知)的WAN UL信号部分地交叠的假设下,可定义规则,使得小区#A的SF#Q中的D2D信号的TX功率和小区#A的SF#(Q+1)中的D2D信号的TX功率基于所计算的与(小区#A的SF#Q中的)D2D信号传输有关的 $P_{CMAX}(P, Q)$ (“PCMAX\_DW(P, Q)”) (或 $P_{CMAX\_L}(P, Q)$ (“PCMAXL\_DW(P, Q)”))或 $P_{CMAX,A}(P, Q)$ 来确定。

[0396] 本文中,例如,在此规则中,(小区#B的SF#P中的)WAN UL信号传输可被解释为用于计算(小区#A的SF#Q中的)D2D信号TX功率的参考(例如,PCMAX\_DW(P, Q) (或PCMAXL\_DW(P, Q)))。

[0397] 在小区#B的SF#(P+1)中的WAN UL信号传输与小区#A的SF#Q中(根据与D2D信号传输有关的分配的资源计数/位置/调制)发送的预定义(或用信号通知)的WAN UL信号部分地交叠的假设下,可定义规则,使得小区#A的SF#Q中的D2D信号的TX功率和小区#A的SF#(Q+1)中的D2D信号的TX功率基于所计算的与小区#A的SF#Q中的D2D信号传输有关的 $P_{CMAX}(Q, (P+1))$ (“PCMAX\_DW(Q, (P+1))”) (或 $P_{CMAX\_L}(Q, (P+1))$ (“PCMAXL\_DW(Q, (P+1))”))或 $P_{CMAX,A}(Q, (P+1))$ 来确定。

[0398] 本文中,例如,在此规则中,(小区#B的SF#(P+1)中的)WAN UL信号传输可被解释为用于计算(小区#A的SF#Q中的)D2D信号TX功率的参考(例如,PCMAX\_DW(Q, (P+1)) (或PCMAXL\_DW(Q, (P+1))))。

[0399] 在小区#B的SF#(P+1)中的WAN UL信号传输与小区#A的SF#(Q+1)中(根据与D2D信号传输有关的分配的资源计数/位置/调制)发送的预定义(或用信号通知)的WAN UL信号部分地交叠的假设下,可定义规则,使得小区#A的SF#Q中的D2D信号的TX功率和小区#A的SF#(Q+1)中的D2D信号的TX功率基于所计算的与小区#A的SF#(Q+1)中的D2D信号传输有关的 $P_{CMAX}((P+1), (Q+1))$ (“PCMAX\_DW((P+1), (Q+1))”) (或 $P_{CMAX\_L}((P+1), (Q+1))$ (“PCMAXL\_DW((P+1), (Q+1))”))或 $P_{CMAX,A}((P+1), (Q+1))$ 来确定。本文中,例如,在此规则中,(小区#B的SF#(P+1)中的)WAN UL信号传输可被解释为用于计算(小区#A的SF#(Q+1)中的)D2D信号TX功率的参考(例如,PCMAX\_DW((P+1), (Q+1)) (或PCMAXL\_DW((P+1), (Q+1)))).

[0400] 例如, $P_{CMAX,A}(P, Q)$ 和 $P_{CMAX,A}(Q, (P+1))$ 可具有相同的值。

[0401] 例如,如果通过开环功率控制参数确定的小区#A的SF#Q处的D2D信号的TX功率被

假设为“D2D\_CONP (Q)”, 则对应时间处的最终D2D信号的TX功率(“D2D\_TXP (Q)”)可被确定为  $\min \{ (\text{NEW\_VAL}-\text{MAX\_WANVAL}), \min \{ \text{PCMAX}, \text{A} (Q, Q), \text{D2D\_CONP} (Q) \} \}$ 。本文中, 例如, NEW\_VAL可被确定为  $\min \{ \text{PCMAXL\_DW} (P, Q), \text{PCMAXL\_DW} (Q, (P+1)) \}$  (或  $\max \{ \text{PCMAXL\_DW} (P, Q), \text{PCMAXL\_DW} (Q, (P+1)) \}$  ) 或  $\min \{ \text{PCMAX\_DW} (P, Q), \text{PCMAX\_DW} (Q, (P+1)) \}$  或  $\max \{ \text{PCMAX\_DW} (P, Q), \text{PCMAX\_DW} (Q, (P+1)) \}$  或  $\text{PCMAXL\_DW} (P, Q)$  或  $\text{PCMAXL\_DW} (Q, (P+1))$  或  $\text{PCMAX\_DW} (P, Q)$  或  $\text{PCMAX\_DW} (Q, (P+1))$  )。另外, 例如, MAX\_WANVAL可被确定为  $\max \{ \text{WAN\_TXP} (P), \text{WAN\_TXP} (P+1) \}$ 。另外, 例如, 与D2D\_TXP (Q)的确定有关的NEW\_VAL可被  $P_{\text{PowerClass}}$  或  $\min \{ P_{\text{EMAX}}, A, P_{\text{PowerClass}} \}$  代替。

[0402] 例如, 如果通过开环功率控制参数确定的小区#A的SF#Q处的D2D信号的TX功率被假设为“D2D\_CONP (Q+1)”, 则对应时间处的最终D2D信号的TX功率(“D2D\_TXP (Q+1)”)可被确定为  $\min \{ (\text{NEW\_VAL}-\text{MAX\_WANVAL}), \min \{ \text{PCMAX}, \text{A} ((Q+1), (Q+1)), \text{D2D\_CONP} (Q+1) \} \}$ 。本文中, 例如, NEW\_VAL可被确定为  $\min \{ \text{PCMAXL\_WO} (P+1), \text{PCMAXL\_DW} ((P+1), (Q+1)) \}$  (或  $\max \{ \text{PCMAXL\_WO} (P+1), \text{PCMAXL\_DW} ((P+1), (Q+1)) \}$  ) 或  $\min \{ \text{PCMAX\_WO} (P+1), \text{PCMAX\_DW} ((P+1), (Q+1)) \}$  或  $\text{PCMAXL\_WO} (P+1)$  或  $\text{PCMAXL\_DW} ((P+1), (Q+1))$  ) 或  $\text{PCMAX\_WO} (P+1)$  或  $\text{PCMAX\_DW} ((P+1), (Q+1))$  )。另外, 例如, MAX\_WANVAL可被确定为  $\text{WAN\_TXP} (P+1)$ 。另外, 例如, 与D2D\_TXP (Q+1)的确定有关的NEW\_VAL可被  $P_{\text{PowerClass}}$  或  $\min \{ P_{\text{EMAX}}, A, P_{\text{PowerClass}} \}$  代替。

[0403] 又如, 如果通过开环功率控制参数确定的小区#A的SF#Q处的D2D信号的TX功率被假设为“D2D\_CONP (Q)”, 则对应时间处的最终D2D信号的TX功率(“D2D\_TXP (Q)”)可被确定为  $\min \{ (\text{NEW\_VAL}-\text{MAX\_WANVAL}), \min \{ \text{PCMAX}, \text{A} (Q, Q), \text{D2D\_CONP} (Q) \} \}$ 。本文中, 例如, NEW\_VAL可被确定为  $\min \{ \text{PCMAXL\_DW} (P, Q), \min \{ \text{PCMAXL\_DW} (Q, (P+1)), \text{PCMAXL\_DW} ((P+1), (Q+1)) \} \}$  (或  $\max \{ \text{PCMAXL\_DW} (P, Q), \min \{ \text{PCMAXL\_DW} (Q, (P+1)), \text{PCMAXL\_DW} ((P+1), (Q+1)) \} \}$  ) 或  $\min \{ \text{PCMAX\_DW} (P, Q), \min \{ \text{PCMAX\_DW} (Q, (P+1)), \text{PCMAX\_DW} ((P+1), (Q+1)) \} \}$  或  $\max \{ \text{PCMAX\_DW} (P, Q), \min \{ \text{PCMAX\_DW} (Q, (P+1)), \text{PCMAX\_DW} ((P+1), (Q+1)) \} \}$  或  $\text{PCMAXL\_DW} (P, Q)$  或  $\min \{ \text{PCMAXL\_DW} (Q, (P+1)), \text{PCMAXL\_DW} ((P+1), (Q+1)) \}$  或  $\text{PCMAX\_DW} (P, Q)$  或  $\min \{ \text{PCMAX\_DW} (Q, (P+1)), \text{PCMAX\_DW} ((P+1), (Q+1)) \}$  )。另外, 例如, MAX\_WANVAL可被确定为  $\max \{ \text{WAN\_TXP} (P), \text{WAN\_TXP} (P+1) \}$ 。另外, 例如, 与D2D\_TXP (Q)的确定有关的NEW\_VAL可被  $P_{\text{PowerClass}}$  或  $\min \{ P_{\text{EMAX}}, A, P_{\text{PowerClass}} \}$  代替。

[0404] 又如, 如果通过开环功率控制参数确定的小区#A的SF#Q处的D2D信号的TX功率被假设为“D2D\_CONP (Q+1)”, 则对应时间处的最终D2D信号的TX功率(“D2D\_TXP (Q+1)”)可被确定为  $\min \{ (\text{NEW\_VAL}-\text{MAX\_WANVAL}), \min \{ \text{PCMAX}, \text{A} ((Q+1), (Q+1)), \text{D2D\_CONP} (Q+1) \} \}$ 。本文中, 例如, NEW\_VAL可被确定为  $\min \{ \min \{ \text{PCMAXL\_WO} (P+1), \text{PCMAXL\_DW} (Q, (P+1)) \}, \text{PCMAXL\_DW} ((P+1), (Q+1)) \}$  (或  $\max \{ \min \{ \text{PCMAXL\_WO} (P+1), \text{PCMAXL\_DW} (Q, (P+1)) \}, \text{PCMAXL\_DW} ((P+1), (Q+1)) \}$  ) 或  $\min \{ \min \{ \text{PCMAX\_WO} (P+1), \text{PCMAX\_DW} (Q, (P+1)) \}, \text{PCMAX\_DW} ((P+1), (Q+1)) \}$  或  $\max \{ \min \{ \text{PCMAX\_WO} (P+1), \text{PCMAX\_DW} (Q, (P+1)) \}, \text{PCMAX\_DW} ((P+1), (Q+1)) \}$  或  $\min \{ \text{PCMAXL\_WO} (P+1), \text{PCMAXL\_DW} (Q, (P+1)) \}$  或  $\text{PCMAXL\_DW} ((P+1), (Q+1))$  ) 或  $\min \{ \text{PCMAX\_WO} (P+1), \text{PCMAX\_DW} (Q, (P+1)) \}$  或  $\text{PCMAXL\_DW} ((P+1), (Q+1))$  )。另外, 例如, MAX\_WANVAL可被确定为  $\text{WAN\_TXP} (P+1)$ 。另外, 例如, 与D2D\_TXP (Q+1)的确定有关的NEW\_VAL可被  $P_{\text{PowerClass}}$  或  $\min \{ P_{\text{EMAX}}, A, P_{\text{PowerClass}} \}$  代替。

[0405] 例如, 如果D2D\_TXP (Q)和D2D\_TXP (Q+1)无法满足在WAN UL信号/D2D信号的同时传

输情况下预定义(或用信号通知)的发射要求,则可定义规则,使得优先减小D2D\_TXP(Q)和D2D\_TXP(Q+1),直至满足发射要求为止。又如,为了解决这种问题,可定义规则,使得预定义(或用信号通知)的功率偏移值被另外应用于(最终)D2D\_TXT(Q)和/或D2D\_TXP(Q+1)。又如,如果D2D\_TXP(Q)和D2D\_TXP(Q+1)无法满足在WAN UL信号/D2D信号的同时传输情况下预定义(或用信号通知)的发射要求,则可定义规则,使得D2D信号的传输被省略。

[0406] 图17示出D2D信号传输和WAN UL信号传输的定时。

[0407] 参照图17,小区#A的SF#Q+1和小区#B的SF#P+1在时间上未对准。在这种情况下,在小区#A的SF#Q和SF#Q+1中执行D2D信号传输,并且在小区#B的SF#P+1中执行WAN UL信号传输。

[0408] (示例#5-8) 在“情况(2)”或如图17所示的定时中,例如,如果必须在小区#A的SF#Q、小区#A的SF#(Q+1)和小区#B的SF3(P+1)上依次执行D2D信号传输、D2D信号传输和WAN UL信号传输,则可定义为使得小区#A的SF#Q中的D2D信号的TX功率和小区#A的SF#(Q+1)中的D2D信号的TX功率根据以下规则来确定。

[0409] 本文中,例如,(示例#5-8)可被解释为WAN UL小区(载波)领先D2D小区(载波)的情况。另外,例如,在图17中,小区#A的SF索引“Q(/(Q+1))”可被假设为“K(/(K+1))”,小区#B的SF索引“(P+1)”可被假设为“(K+1)”。

[0410] 在其它小区上的(部分地或完全地)交叠的时间(子帧)处,小区#A的SF#Q中的D2D信号的TX功率和小区#A的SF#(Q+1)中的D2D信号的TX功率可基于在不存在D2D信号传输的假设下计算的 $P_{CMAX}(P+1)$ (“PCMAX\_W0(P+1)”) (或 $P_{CMAX\_L}(P+1)$ (“PCMAXL\_W0(P+1)”))或者与小区#B的SF#(P+1)中的WAN UL信号传输有关的 $P_{CMAX,B}(P+1)$ 来确定。

[0411] 例如,如果通过开环功率控制/闭环功率控制参数确定的小区#B的SF#(P+1)中的WAN UL信号的TX功率被假设为“WAN\_CONP(P+1)”,则小区#B的SF#(P+1)中的最终WAN UL信号的TX功率(“WAN\_TXP(P+1)”)可被确定为 $\min\{PCMAX\_W0(P+1), \min\{P_{CMAX,B}(P+1), WAN\_CONP(P+1)\}\}$ 。

[0412] 在小区#B的SF#(P+1)中的WAN UL信号传输与小区#A的SF#Q中(根据与D2D信号传输有关的分配的资源计数/位置/调制)发送的预定义(或用信号通知)的WAN UL信号部分地交叠的假设下,小区#A的SF#Q中的D2D信号的TX功率和小区#A的SF#(Q+1)中的D2D信号的TX功率可基于所计算的与小区#A的SF#Q中的D2D信号传输有关的 $P_{CMAX}(Q, (P+1))$ (“PCMAX\_DW(Q, (P+1))”) (或 $P_{CMAX\_L}(Q, (P+1))$ (“PCMAXL\_DW(Q, (P+1))”))或 $P_{CMAX,A}(Q, (P+1))$ 来确定。在此规则中,(小区#B的SF#(P+1)中的)WAN UL信号传输可被解释为用于计算(小区#A的SF#Q中的)D2D信号TX功率的参考(例如,PCMAX\_DW(Q, (P+1)) (或PCMAXL\_DW(Q, (P+1))))。

[0413] 在小区#B的SF#(P+1)中的WAN UL信号传输与小区#A的SF#(Q+1)中根据与D2D信号传输有关的分配的资源计数/位置/调制发送的预定义(或用信号通知)的WAN UL信号部分地交叠的假设下,小区#A的SF#Q中的D2D信号的TX功率和小区#A的SF#(Q+1)中的D2D信号的TX功率可基于所计算的与(小区#A的SF#(Q+1)中的)D2D信号传输有关的 $P_{CMAX}((P+1), (Q+1))$ (“PCMAX\_DW((P+1), (Q+1))”) (或 $P_{CMAX\_L}((P+1), (Q+1))$ (“PCMAXL\_DW((P+1), (Q+1))”))或 $P_{CMAX,A}((P+1), (Q+1))$ 来确定。本文中,例如,在此规则中,(小区#B的SF#(P+1)中的)WAN UL信号传输可被解释为用于计算(小区#A的SF#(Q+1)中的)D2D信号TX功率的参考(例如,PCMAX\_DW((P+1), (Q+1)) (或PCMAXL\_DW((P+1), (Q+1))))。

[0414] 例如,如果通过开环功率控制参数确定的小区#A的SF#Q中的D2D信号的TX功率被假设为“D2D\_CONP (Q)”,则对应时间处的最终D2D信号的TX功率(“D2D\_TXP (Q)”)可被确定为 $\min \{ (\text{NEW\_VAL}-\text{MAX\_WANVAL}), \min \{ P_{\text{CMAX},A} (Q, (P+1)), \text{D2D\_CONP} (Q) \} \}$ 。本文中,例如,NEW\_VAL可被确定为 $\min \{ P_{\text{CMAXL\_WO}} (P+1), P_{\text{CMAXL\_DW}} (Q, (P+1)) \}$ (或 $\max \{ P_{\text{CMAXL\_WO}} (P+1), P_{\text{CMAXL\_DW}} (Q, (P+1)) \}$ )或 $\min \{ P_{\text{CMAX\_WO}} (P+1), P_{\text{CMAX\_DW}} (Q, (P+1)) \}$ 或 $\max \{ P_{\text{CMAX\_WO}} (P+1), P_{\text{CMAX\_DW}} (Q, (P+1)) \}$ 或 $P_{\text{CMAXL\_WO}} (P+1)$ 或 $P_{\text{CMAXL\_DW}} (Q, (P+1))$ 或 $P_{\text{CMAX\_WO}} (P+1)$ 或 $P_{\text{CMAX\_DW}} (Q, (P+1))$ 。另外,例如, $\text{MAX\_WANVAL}$ 可被确定为 $\text{WAN\_TXP} (P+1)$ 。另外,例如,与D2D\_TXP (Q)的确定有关的NEW\_VAL可被 $P_{\text{PowerClass}}$ 或 $\min \{ P_{\text{EMAX},A}, P_{\text{PowerClass}} \}$ 代替。

[0415] 例如,如果通过开环功率控制参数确定的小区#A的SF#(Q+1)中的D2D信号的TX功率被假设为“D2D\_CONP (Q+1)”,则对应时间处的最终D2D信号的TX功率(“D2D\_TXP (Q+1)”)可被确定为 $\min \{ (\text{NEW\_VAL}-\text{MAX\_WANVAL}), \min \{ P_{\text{CMAX},A} ((P+1), (Q+1)), \text{D2D\_CONP} (Q+1) \} \}$ 。本文中,例如,NEW\_VAL可被确定为 $\min \{ P_{\text{CMAXL\_WO}} (P+1), P_{\text{CMAXL\_DW}} ((P+1), (Q+1)) \}$ (或 $\max \{ P_{\text{CMAXL\_WO}} (P+1), P_{\text{CMAXL\_DW}} ((P+1), (Q+1)) \}$ )或 $\min \{ P_{\text{CMAX\_WO}} (P+1), P_{\text{CMAX\_DW}} ((P+1), (Q+1)) \}$ 或 $P_{\text{CMAXL\_WO}} (P+1)$ 或 $P_{\text{CMAXL\_DW}} ((P+1), (Q+1))$ 或 $P_{\text{CMAX\_WO}} (P+1)$ 或 $P_{\text{CMAX\_DW}} ((P+1), (Q+1))$ 。另外,例如, $\text{MAX\_WANVAL}$ 可被确定为 $\text{WAN\_TXP} (P+1)$ 。另外,例如,与D2D\_TXP (Q+1)的确定有关的NEW\_VAL可被 $P_{\text{PowerClass}}$ 或 $\min \{ P_{\text{EMAX},A}, P_{\text{PowerClass}} \}$ 代替。

[0416] 例如,如果D2D\_TXP (Q)和D2D\_TXP (Q+1)无法满足在WAN UL信号/D2D信号的同时传输情况下预定义(或用信号通知)的发射要求,则可定义规则,使得优先减小D2D\_TXP (Q)和D2D\_TXP (Q+1),直至满足发射要求为止。又如,为了解决这种问题,可定义规则,使得预定义(或用信号通知)的功率偏移值被另外应用于(最终)D2D\_TXT (Q)和/或D2D\_TXP (Q+1)。又如,如果D2D\_TXP (Q)和D2D\_TXP (Q+1)无法满足在WAN UL信号/D2D信号的同时传输情况下预定义(或用信号通知)的发射要求,则可定义规则,使得D2D信号的传输被省略。

[0417] 例如,通过应用下面所描述的一些或所有方法,可定义规则,使得推导/确定D2D信号的TX功率。

[0418] 以下规则可限制性地仅被应用于能够发现和D2D通信二者的UE、或者同时执行发现信号传输和D2D通信传输或经由高层信令配置发现和D2D通信二者的UE、或者仅能够发现的UE(仅执行发现传输或经由高层信令仅配置发现的UE)、或者仅能够D2D通信的UE(或者仅执行D2D通信传输或经由高层信令仅配置D2D通信的UE)。

[0419] 另外,例如,在以下规则中,根据:1)是否存在SIB 19和/或SIB 18;以及2)是否存在D2D通信的“syncConfig”和/或发现的“syncConfig”(或是否可解码),由能够发现和D2D通信二者的UE(或者同时执行发现信号传输和D2D通信传输或经由高层信令配置发现和D2D通信二者的UE)或仅能够发现的UE(或者仅执行发现传输或经由高层信令仅配置发现的UE)、或者仅能够D2D通信的UE(或者仅执行D2D通信传输或经由高层信令仅配置D2D通信的UE)发送的(与发现和/或D2D通信有关的)PSSS(和/或PSBCH)的TX功率可通过将 $\min \{ \text{最大D2D通信TX功率值}, \text{最大发现TX功率值} \}$ (或 $\max \{ \text{最大D2D通信TX功率值}, \text{最大发现TX功率值} \}$ 或最大D2D通信TX功率值或最大发现TX功率值)代入参数 $P_{\text{EMAX},C}$ 来计算确定(与发现和/或D2D通信有关的)PSSS(和/或PSBCH)的TX功率时所使用的值 $P_{\text{CMAX},C} (N)$ (和/或 $P_{\text{CMAX}} (N)$ )。

[0420] 下文中,描述当在不同的载波中执行WAN UL传输和D2D传输(副链路传输)时防止

D2D TX功率影响WAN UL传输的TX功率的方法。

[0421] 目前,副链路信道和副链路信号的发送功率被确定为基于开环功率控制的输出值与最大功率值之间的较小值。例如,根据模式2的PSSCH的发送功率可由下式确定。

[0422] [式26]

$$P_{\text{PSSCH}} = \min \{ P_{\text{CMAX}, \text{PSSCH}}, 10 \log_{10} (M_{\text{PSSCH}}) + P_{0, \text{PSSCH}, 2} + \alpha_{\text{PSSCH}, 2} \cdot PL \} \quad [\text{dBm}]$$

[0424] 在上式中,  $P_{\text{CMAX}, \text{PSSCH}}$  是由UE针对与发送PSSCH的副链路子帧对应的UL子帧确定的值  $P_{\text{CMAX}, c}$ 。 $M_{\text{PSSCH}}$  是由资源块的数量表示的PSSCH资源分配的频带,PL表示路径损失值。

[0425] 本文中,  $P_{\text{CMAX}, c}$  利用各种参数来确定,参数之一为  $P_{\text{EMAX}}$ 。 $P_{\text{EMAX}}$  是由P-Max (SIB1中定义的信息元素)给出的值。

[0426] 此外,正在讨论用于配置D2D传输的最大功率的参数。参数的示例可包括“discMaxTxPower”、“maxTxPower”等。“discMaxTxPower”可被包括在用于发现的称为“ProseDiscTxPowerInfo”的信息元素(IE)中,“maxTxPower”可被包括在用于小区覆盖范围外的D2D通信的称为“ProsePreconfiguration”的IE中。

[0427] 为了由UE完成确定副链路TX功率的处理,需要为各个副链路信道/信号定义  $P_{\text{CMAX}, c}$ 。

[0428] 在用于此的一个方法中,作为可配置参数的  $P_{\text{EMAX}}$  被给出为与对应副链路传输有关的参数值。

[0429] 如上所述,当针对PSDCH计算  $P_{\text{CMAX}, c}$  时,“discMaxTxPower”所指示的值被设定为值  $P_{\text{EMAX}}$ 。另外,当针对小区覆盖范围外的PSCCH和PSSCH计算  $P_{\text{CMAX}, c}$  时,“maxTxPower”所指示的值被设定为值  $P_{\text{EMAX}}$ 。在这种状态下,不存在用于小区覆盖范围内的D2D通信的配置,并且作为现有参数的P-Max被重用。

[0430] 此外,如何确定SLSS和PSBCH的最大功率是要考虑的问题。由于不存在为此用途配置的特定参数,所以可能需要重用在其它副链路信道中所使用的参数。

[0431] 本文中,触发SLSS/PSBCH传输的副链路信道中所使用的参数以及用于SLSS/PSBCH传输的参数可优选以相同的方式使用。这是因为SLSS/PSBCH的覆盖范围可能与触发SLSS/PSBCH的副链路信道的覆盖范围相似。

[0432] 如果不使用相同的参数,则SLSS/PSBCH和触发此的副链路信道可具有不同的覆盖范围。例如,如果SLSS/PSBCH总是使用包括在SIB1中的P-Max,则当仅支持发现的网络期望通过考虑小区间干扰限制PUSCH的最大功率时,SLSS的覆盖范围可能是发现的瓶颈。

[0433] 此外,当小区覆盖范围内的UE发送D2D通信和发现二者时,子帧中的SLSS/PSBCH传输可由D2D通信和发现同时触发。在这种情况下,可考虑以下两个方法。

[0434] 1. 第一方法是取“discMaxTxPower”和“P-Max”之间的最大值。此方法具有SLSS/PSBCH可覆盖D2D发现和D2D通信二者的优点。然而,此方法存在这样的问题:由于在特定UE发送发现信号的发现资源池相关SLSS子帧中PSBCH的最大功率参数可改变,所以S-RSRP改变。

[0435] 在以下讨论中,假设SLSS触发条件以子帧为单位改变。例如,在第1SF中SLSS传输可由D2D通信和发现二者触发,在第2SF中SLSS传输可仅由D2D通信触发。例如,作为用于发现信号传输的资源池的第1SF并且被包括在用于D2D通信传输的物理副链路控制信道(PSCCH)中的子帧可以是第1SF。另外,可在40ms(仅用于D2D通信)之后仅由D2D通信触发

SLSS，并且这种情况下的子帧可以是第2SF。

[0436] 2. 第二方法是取值P-Max。根据此方法，具有可避免S-RSRP改变的优点。

[0437] 3. 第三方法是取值“discMaxTxPower”。

[0438] 为了解决PSDCH与SLSS/PSBCH之间出现覆盖范围差异的问题，网络可通过考虑D2D通信的覆盖范围和PUSCH的最大功率来增大值P-Max，从而解决该问题。

[0439] 如果副链路传输的最大功率由 $P_{CMAX,c}$ 表示，则其可通过如下配置 $P_{EMAX}$ 来获得。

[0440] [表5]

最大功率	条件	设定为 $P_{EMAX}$ 的值
$P_{CMAX,PSSCH}, P_{CMAX,PSCCH}$	覆盖范围外	<i>ProsePreconfiguration IE</i> 中的 <i>maxTxPower</i>
	覆盖范围内	SIB1 中的 <i>P-Max</i>
$P_{CMAX,PSDCH}$	覆盖范围内	<i>ProseDiscTxPowerInfo IE</i> 中的 <i>discMaxTxPower</i>
	覆盖范围外	<i>ProsePreconfiguration IE</i> 中的 <i>maxTxPower</i>
	覆盖范围内并且针对通信触发	SIB1 中的 <i>P-Max</i>
	否则	<i>ProseDiscTxPowerInfo IE</i> 中的 <i>discMaxTxPower</i>

[0442] 本文中，针对D2D通信触发意指特定子帧中的SLSS/PSBCH传输针对以下情况被触发。

[0443] 1) 当UE能够执行D2D通信并且基站经由专用信号向UE指示SLSS/PSBCH传输时，以及2) 当服务小区的RSRP低于针对SLSS/PSBCH传输配置的阈值，并且在包括在用于SLSS/PSBCH传输的子帧中的PSCCH周期中发送PSCCH或PSSCH时。

[0444] 此外，如果在操作多个载波时限制功率，则副链路子帧中的D2D TX功率可减小至特定功率水平以对WAN UL TX功率没有影响。当对所计算的各个信道的TX功率求和的结果超过可支持的最大功率时，UE可减小D2D TX功率。

[0445] 考虑D2D传输仅发生在一个载波中的情况。

[0446] 下文中， $\hat{P}_{UL}(i)$ 是载波c以外的载波中的UL子帧i中的UL TX功率之和。UL TX功率之和可在现有WAN UL功率的控制下获得。这在不考虑载波c中的副链路传输的情况下计算。

[0447] 本文中，例如，在载波#C(即，执行副链路传输的载波)以外的剩余载波(执行WAN UL传输)当中，如果在特定载波#X的子帧i上同时执行(或配置)PUSCH传输(即，利用 $P_{PUSCH}$ 的TX功率执行)和SRS传输(即，利用 $P_{SRS}$ 的TX功率执行)，则当计算 $\hat{P}_{UL}(i)$ 时，可定义规则，使得载波#X的子帧i中的WAN UL TX功率被视为(或假设为) $P_{PUSCH}$ 和 $P_{SRS}$ 之间的最大值(或最小值)。

[0448] 又如，在载波#C(即，执行副链路传输的载波)以外的剩余载波(执行WAN UL传输)当中，如果在特定载波#Y的子帧i上同时执行(或配置)PUCCH传输(即，利用 $P_{PUCCH}$ 的TX功率执行)和SRS传输(即，利用 $P_{SRS}$ 的TX功率执行)，则当计算 $\hat{P}_{UL}(i)$ 时，可定义规则，使得载波#Y的子帧i中的WAN UL TX功率被视为(或假设为) $P_{PUCCH}$ 和 $P_{SRS}$ 之间的最大值(或最小值)。

[0449] 本文中，例如，载波#Y的子帧i上的PUCCH和SRS的同时传输可被解释为(在载波#Y中)配置HARQ-ACK和SRS的同时传输的情况(或者配置缩短的PUCCH格式的情况)。

[0450]  $\hat{P}_{SL,c}(k)$  是在载波c以外的剩余载波中不存在时间上交叠的UL传输的假设下针对载波c中的子帧k的副链路TX功率控制的结果值。

[0451]  $\hat{P}_{SL,c}(k,i)$  表示载波c的子帧k中的副链路传输中可使用的功率。本文中，前提是另一载波的UL子帧i在时间上与子帧k交叠。

[0452] 图18示出载波c的子帧k与载波x的子帧i交叠。

[0453] 参照图18，不同载波(即，载波c和载波x)的子帧k和子帧i在时间上彼此交叠。在子帧k中执行副链路传输(即，基于D2D操作的信号传输)，在子帧i中执行WAN UL传输。

[0454] 在图18的情况下，如果  $(\hat{P}_{UL}(i) + \hat{P}_{SL,c}(k))$  小于作为UE可支持的最大功率的  $\hat{P}_{CMAX}(k,i)$ ，则各个载波中的传输对彼此没有影响，并且不需要附加功率降低。本文中，必须通过考虑同时执行WAN UL传输和副链路传输来计算  $\hat{P}_{CMAX}(k,i)$ 。在这种情况下，前提是诸如副链路传输的频带组合/调制/资源等的参数与PUSCH传输相同。

[0455] 如果  $(\hat{P}_{UL}(i) + \hat{P}_{SL,c}(k))$  大于  $\hat{P}_{CMAX}(k,i)$ ，则副链路TX功率必须如下式所示减小。

[0456] [式27]

$$\hat{P}_{SL,c}(k,i) = w(k,i) \times \hat{P}_{SL,c}(k) \leq (\hat{P}_{CMAX}(k,i) - \hat{P}_{UL}(i))$$

[0458] 在上式中，w(k,i)是比例因子，并且可选自0至1的范围内的值。

[0459] 图19示出副链路子帧与多个UL子帧交叠的情况的示例。

[0460] 参照图19，载波c的子帧k在时间上与载波x的子帧i和i+1部分地交叠。在子帧k中执行副链路传输，在子帧i和i+1中执行WAN UL传输。

[0461] 在这种情况下，为了实现恒定的副链路TX功率，UE计算与副链路子帧k交叠的所有UL子帧(即，子帧i和i+1)的  $\hat{P}_{SL,c}(k,i)$ ，并且取它们当中最小的一个。即，最终副链路TX功率由下式给出。

[0462] [式28]

$$\min \{\hat{P}_{SL,c}(k,i), \hat{P}_{SL,c}(k,(i+1))\}$$

[0464] 现在，在如图18和图19所示在不同载波中副链路传输(基于D2D操作的传输)和WAN UL传输在时间上彼此交叠的情况下描述确定TX功率的方法。

[0465] 图20示出根据本发明的实施方式的确定UL TX功率的方法。

[0466] 参照图20，UE独立地计算各个载波中的TX功率(S191)。例如，针对执行副链路传输的载波C计算TX功率，针对执行WAN UL传输的载波X计算TX功率。

[0467] 如果独立地计算的各个载波的TX功率之和大于可支持的最大功率，则UE减小副链路TX功率(S192)。本文中，副链路传输可与另一载波中的WAN UL传输相似地被对待(例如，假设与副链路传输有关的参数被应用于WAN UL传输)以计算可支持的最大功率(例如，可与在载波C和载波X上同时发生WAN UL传输的现有情况相同地考虑(/解释))。换言之，通过将副链路传输视为WAN UL传输来计算可支持的最大功率。在这种情况下，假设在WAN UL传输中使用与副链路传输相同的参数。

[0468] 例如,如果第1载波中执行的WAN传输的TX功率被表示为第1TX功率,第2载波中执行的基于D2D操作的传输的TX功率由第2TX功率表示,则独立地计算第1和第2TX功率,并且如果第1TX功率和第2TX功率之和大于UE的可支持的最大功率,则减小第2TX功率。

[0469] 在这种情况下,同时执行WAN传输和基于D2D操作的传输,并且第1载波和第2载波是不同频率的载波。

[0470] 另外,可通过与WAN传输相似地对待基于D2D操作的传输来计算UE的可支持的最大功率(例如,可与在第1载波和第2载波中同时发生WAN UL传输的现有情况相同地考虑(/解释))。

[0471] 例如,在这样的假设下计算第2TX功率:与副链路传输有关的参数可被相等地应用于WAN UL传输,并且随后,可基于(或利用)第2TX功率和第1TX功率来计算UE的可支持的最大功率。

[0472] 即,根据图20的方法,分配给副链路传输的TX功率无法大于在首先向WAN UL传输分配功率之后可支持的最大功率中剩余的功率。根据此方法,例如,副链路发送功率的分配对WAN UL传输没有影响。

[0473] 下文中,在PLMN内/PLMN间的情况下描述针对(非服务载波/频率中的)D2D通信的(非服务载波/频率上的)小区选择和小区重选操作和/或跨池配置操作。

[0474] 下面所描述的要求可被应用于处于RRC\_IDLE状态和RRC\_CONNECTED状态的UE。当UE旨在以非服务频率执行D2D通信时,为了小区选择和频率内重选,针对非服务频率执行测量。如果UE在被配置为执行D2D通信的频率下检测到满足S准则的至少一个小区,则认为UE在关于D2D通信的频率下处于小区覆盖范围内。如果UE在该频率下无法检测到满足S准则的任何小区,则认为UE关于D2D通信处于小区覆盖范围外。

[0475] 在用于D2D通信的非服务频率中选择小区时,UE可执行频率内重选处理以用于在该频率处选择用于D2D通信的更好小区。在这种情况下,可根据在为D2D通信选择的小区中广播的重选相关参数来执行重选处理。

[0476] 可认为D2D通信预定的载波具有最高小区重选优先级。

[0477] 如果为D2D通信配置的频率是服务频率,则UE使用该频率的服务小区来进行D2D通信。

[0478] 在PLMN内情况下,可允许配置为经由RRC信号在其它载波中发送发现信号。RRC信号可用于主频率以外的频率的类型1或类型2发现配置。

[0479] 在PLMN间情况下,需要用于发现信号传输的PLMN间认证是否由高层控制的SA2指南。

[0480] 如果网络具有PLMN间信息,则网络可与PLMN内情况相似地配置UE。PLMN间协调并非总是可能的。在非协调PLMN间的情况下,UE可读取对应频率的SIB19以知道使用中的发送/接收资源。

[0481] 当在执行D2D操作的频率下不存在基站时,在小区覆盖范围外可支持D2D发现操作。

[0482] 下文中,发送特定D2D信号(和/或非服务载波/频率)的UE的主频率以外的频率/载波(被称作非主频率/载波)由“NP\_FRQ”表示。提出了当在“NP\_FRQ”上执行发送D2D信道/信号的操作时有效地配置D2D TX功率的方法。

[0483] 本文中,发送D2D信号的UE的主载波/频率(和/或服务载波/频率)由“PR\_FRQ”表示。NP\_FRQ可与PR\_FRQ具有PLMN间(或PLMN内)和/或频率间(或频率内)(和/或相邻频率(或相同频率))关系。

[0484] [所提出的方法#6]由于各种原因,与PR\_FRQ上的服务小区有关的路径损失(PL)的估计相比,与NP\_FRQ上的非服务小区有关的PL的估计可能不准确。(1)这是因为在特定时间周期内可获取的与NP\_FRQ上的非服务小区有关的测量样本的数量可能相对少于与PR\_FRQ上的服务小区有关的测量样本的数量。本文中,例如,在快速移动的UE的D2D信号传输的情况下,甚至相对少量获取的NP\_FRQ非服务小区相关测量样本可能不准确。因此,可能需要更多时间(以及测量样本)以满足预定义(或用信号通知)的测量要求。(2)另外,这是因为,用于确定与NP\_FRQ中的D2D信道/信号传输操作有关的功率的PL的估计可被定义为NP\_FRQ非服务小区以外的预定义(或用信号通知)的不同小区(在载波/频率上)。

[0485] 例如,与NP\_FRQ非服务小区有关的PL的不准确估计导致NP\_FRQ上的D2D信道/信号TX功率的不准确确定,并且这可导致对非服务小区(和/或服务小区(例如,当NP\_FRQ和PR\_FRQ具有相邻频率关系时))的WAN(UL/(DL))通信(和/或D2D通信)的不期望的影响(例如,当NP\_FRQ D2D TX功率被设定为过高时),或者可导致NP\_FRQ上的D2D信道/信号传输性能的劣化(例如,当NP\_FRQ D2D TX功率被设定为过低时)。

[0486] 为了减少这种问题,可配置为使得执行发送NP\_FRQ D2D信道/信号的操作的UE被允许遵循以下(一些或所有)规则。

[0487] 本文中,与D2D信道/信号传输有关的功率控制参数可被解释为开环/闭环功率控制参数和/或最大(允许)D2D TX功率。

[0488] (规则#6-1)当通过PR\_FRQ上的服务小区用信号通知(或配置)与NP\_FRQ D2D信道/信号传输有关的功率控制参数(即,称为“NPPCPARA\_SV”)时,发送D2D信号的UE可通过忽略(通过预定义的信号接收(例如,SIB))从NP\_FRQ非服务小区获取的功率控制参数(即,称为“NPPCPARA\_NS”)(与NP\_FRQ D2D信道/信号传输有关)来基于NPPCPARA\_SV确定NP\_FRQ D2D信道/信号TX功率。

[0489] 本文中,例如,如果没有通过PR\_FRQ上的服务小区用信号通知(或配置)NPPCPARA\_SV,则UE被允许基于NPPCPARA\_NS((通过预定义的信号接收)从NP\_FRQ非服务小区获取)确定NP\_FRQ D2D信道/信号TX功率。

[0490] 用于通告PR\_FRQ相关D2D信道/信号资源池信息和/或D2D信道/信号TX功率信息(或者关于与PR\_FRQ具有频率内(或PLMN内)关系的载波(或频率)的D2D信道/信号资源池信息和/或D2D信道/信号TX功率信息)的信道(例如,SIB)以及用于通告NP\_FRQ相关D2D信道/信号资源池信息和/或D2D信道/信号TX功率信息(或者关于与PR\_FRQ具有频率间(或PLMN间)关系的载波(或频率)的D2D信道/信号资源池信息和/或D2D信道/信号TX功率信息)的信道(例如,SIB)可被独立地(或不同地)定义。

[0491] (规则#6-2)由NP\_FRQ非服务小区经由预定义的信道(/信号)(例如,SIB)用信号通知两个(用途的)功率控制参数。一个(即,称作“SV\_PARA”)可由UE使用它作为服务小区(或频率内)来测量路径损失,另一个(即,称作“NS\_PARA”)可由UE使用它作为非服务小区(或频率间)来测量路径。

[0492] 本文中,又如,可由NP\_FRQ非服务小区经由预定义的信道(/信号)(例如,SIB)用信

号通知SV\_PARA和(功率控制参数)偏移(即,使用它作为非服务小区(或频率间)来测量路径损失的UE通过将对应(功率控制参数)偏移应用于SV\_PARA来确定最终NP\_FRQ D2D TX功率)(或者可用信号通知使用它作为服务小区(或频率内)来测量路径损失的UE通过将对应(功率控制参数)偏移应用于NS\_PARA来确定最终NP\_FRQ D2D TX功率)。

[0493] 又如,当在PLMN间载波(频率)(或频率间)上执行D2D信道/信号传输时,可(通过预定义的信令)配置PR\_FRQ上的服务小区(或NP\_FRQ上的非服务小区)以将相对小的TX功率(和/或D2D传输概率)应用于与其有关系(或者存在于其覆盖范围内)的UE。这可被解释为一种惩罚。

[0494] 另外,例如,当与PLMN间(或频率间)小区(或者PLMN间(或频率间)小区)有关系(或者存在于PLMN间(或频率间小区)的覆盖范围内)的UE旨在执行其(PLMN间)载波/频率(或在频率内/载波上)时,可(通过预定义的信令)配置PR\_FRQ上的服务小区(或NP\_FRQ上的非服务小区)以应用相对小的TX功率(和/或D2D TX概率)。这可被解释为一种惩罚。

[0495] 下文中,将在被部分地包括在小区覆盖范围中或者在小区覆盖范围外的情况下描述PSDCH传输和PSDCH相关SLSS传输方法。

[0496] 假设基于LTE-A Rel-13操作的UE是Rel-13UE。当发送SLSS时,Rel-13UE根据以下两个操作(即,操作1、操作2)中的任一个来发送类型1发现信号。

[0497] 操作1:在与Rel-12相同的操作中,UE在各个发现周期中在根据Rel-12操作确定的子帧n中发送SLSS。

[0498] 操作2:UE在各个发现周期中每40ms发送SLSS。真实SLSS传输取决于诸如WAN优先级的Rel-12条件。UE还在发送SLSS的子帧中发送PSBCH。在这种情况下,可使用与用于执行基于Rel-13的D2D通信的UE的PSBCH相同的内容。

[0499] 当发送类型1公共安全(PS)发现信号时,小区覆盖范围外的Rel-13UE在SLSS传输中遵循上面所描述的操作2。

[0500] 当发送发现信号时,小区覆盖范围内的Rel-13UE在SLSS传输中针对发送公共安全以外的用途的发现信号的情况遵循操作1。另一方面,在发送公共安全用途的发现信号的情况下,基站可配置操作1或操作2,并且UE遵循其。

[0501] 参与公共安全用途的发现信号传输并使用操作2的UE每40ms发送SLSS。在这种情况下,UE可每当存在从高层给出并要在给定载波中发送的发现消息时连续地发送SLSS。

[0502] 参与公共安全用途的发现信号传输并使用操作2的UE可重用基于Rel-12的D2D通信中所使用的PSBCH。即,可包括相同的内容。使用操作1的UE不发送PSBCH。

[0503] 用于小区覆盖范围外的UE的PSCCH/PSSCH传输和PSCCH/PSSCH相关SLSS传输的参数可通过预定义的信号(例如,SIB)来配置。

[0504] 下表示出用于副链路的预定参数的示例。

[0505] [表6]

[0506]

```
-- ASN1START

SL-Preconfiguration-r12 ::= SEQUENCE {
    preconfigGeneral-r12
    preconfigSync-r12
    preconfigComm-r12
    ...
}

SL-PreconfigGeneral-r12 ::= SEQUENCE {
    -- PDCP configuration
    rohc-Profiles-r12
        SEQUENCE {
            profile0x0001-r12      BOOLEAN,
            profile0x0002-r12      BOOLEAN,
            profile0x0004-r12      BOOLEAN,
            profile0x0006-r12      BOOLEAN,
            profile0x0101-r12      BOOLEAN,
            profile0x0102-r12      BOOLEAN,
            profile0x0104-r12      BOOLEAN
        },
    -- Physical configuration
    carrierFreq-r12          ARFCN-ValueEUTRA-r9,
    maxTxPower-r12            P-Max,
    additionalSpectrumEmission-r12 AdditionalSpectrumEmission,
    sl-bandwidth-r12          ENUMERATED {n6, n15, n25, n50, n75, n100},
    tdd-ConfigSL-r12          TDD-ConfigSL-r12,
    reserved-r12              BIT STRING (SIZE (19)),
    ...
}

SL-PreconfigSync-r12 ::=SEQUENCE {
    syncCP-Len-r12           SL-CP-Len-r12,
    syncOffsetIndicator1-r12  SL-OffsetIndicatorSync-r12,
    syncOffsetIndicator2-r12  SL-OffsetIndicatorSync-r12,
    syncTxParameters-r12     P0-SL-r12,
    syncTxThreshOoC-r12      RSRP-RangeSL3-r12,
    filterCoefficient-r12     FilterCoefficient,
```

	syncRefMinHyst-r12	ENUMERATED {dB0, dB3, dB6, dB9, dB12},
	syncRefDiffHyst-r12	ENUMERATED {dB0, dB3, dB6, dB9, dB12, dBinf},
	...	
	}	
	SL-PreconfigCommPoolList4-r12 ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxSL-TxPool-r12)) OF	
	SL-PreconfigCommPool-r12	
[0507]	SL-PreconfigCommPool-r12 ::= SEQUENCE {	
	-- This IE is same as SL-CommResourcePool with rxParametersNCell absent	
	sc-CP-Len-r12	SL-CP-Len-r12,
	sc-Period-r12	SL-PeriodComm-r12,
	sc-TF-ResourceConfig-r12	SL-TF-ResourceConfig-r12,
	sc-TxParameters-r12	P0-SL-r12,
	data-CP-Len-r12	SL-CP-Len-r12,
	data-TF-ResourceConfig-r12	SL-TF-ResourceConfig-r12,
	dataHoppingConfig-r12	SL-HoppingConfigComm-r12,
	dataTxParameters-r12	P0-SL-r12,
	trpt-Subset-r12	SL-TRPT-Subset-r12,
	...	
	}	
	END	
	-- ASN1STOP	

[0508] 在上表中,“carrierFreq”指示用于副链路操作的载波频率。在FDD情况下,这指示上行链路频率,其对应下行链路频率可由默认TX-RX频率分离来确定。

[0509] “preconfigComm”指示单独的资源池的数量的列表。这可用在用于D2D通信的信号传输/接收中。

[0510] “syncRefDiffHyst”是当使用相对比较来评价用于同步的参考UE时所使用的迟滞。“syncRefMinHyst”是当使用绝对比较来评价用于同步的参考UE时所使用的迟滞。

[0511] 例如,可定义规则,使得相对于与小区覆盖范围外的UE的PSCCH(和/或PSSCH)传输有关的最大TX功率值(例如,P<sub>CMAX</sub>,PSCCH,P<sub>CMAX</sub>,PSSCH)(和/或与对应PSCCH(和/或PSSCH)所关联的SLSS传输有关的最大TX功率值(例如,P<sub>CMAX</sub>,PSBCH,P<sub>CMAX</sub>,SSSS)),独立地(或不同地)配置与小区覆盖范围外的UE的PDSCH传输有关的最大TX功率值(例如,P<sub>CMAX</sub>,PSDCH)(和/或与对应PSDCH所关联的SLSS传输有关的最大TX功率值(例如,P<sub>CMAX</sub>,PSBCH,P<sub>CMAX</sub>,SSSS))。

[0512] 本文中,例如,此规则可限制性地仅被应用于相对于用于UE的PSCCH(和/或PSSCH)传输(和/或与对应PSCCH(和/或PSSCH)关联的SLSS传输)的参数,通过独立(或不同)信令(例如,SIB)配置用于小区覆盖范围外的UE的PSDCH传输(和/或与对应PSDCH关联的SLSS传输)的参数情况。

[0513] 本文中,例如,在所提出的规则中,“最大TX功率值”可被扩展地解释为“开环功率控制参数值(例如,P<sub>0</sub>,α)”。

[0514] 又如,可定义规则,使得相对于与小区覆盖范围内的UE的非PS PSDCH传输有关的最大TX功率值(例如,P<sub>CMAX</sub>,PSDCH)(和/或与对应非PS PSDCH所关联的SLSS传输有关的最大TX功率值(例如,P<sub>CMAX</sub>,PSBCH,P<sub>CMAX</sub>,SSSS)),独立地(或不同地)配置与小区覆盖范围内的UE的公共安全(PS) PSDCH传输有关的最大TX功率值(例如,P<sub>CMAX</sub>,PSDCH)(和/或与对应PS PSDCH所关联

的SLSS传输有关的最大TX功率值(例如, $P_{CMAX,PSBCH}, P_{CMAX,SSSS}$ )。即,可解释为最大TX功率值根据发现类型而变化。

[0515] 在所提出的规则中,“最大TX功率值”可被扩展地解释为“开环功率控制参数值(例如, $P_0, \alpha$ )”。

[0516] 又如,可定义规则,使得相对于与非中继PDSCH(或者非PS PSDCH或属于组的成员PDSCH)传输有关的最大TX功率值(例如, $P_{CMAX,PSDCH}$ )(和/或与对应非中继PSDCH(或者非PS PSDCH或属于组的成员PSDCH)所关联的SLSS传输有关的最大TX功率值(例如, $P_{CMAX,PSBCH}, P_{CMAX,SSSS}$ )),独立地(或不同地)配置与中继PDSCH传输有关的最大TX功率值(例如, $P_{CMAX,PSDCH}$ )(和/或与对应中继PSDCH所关联的SLSS传输有关的最大TX功率值(例如, $P_{CMAX,PSBCH}, P_{CMAX,SSSS}$ ))。即,可解释为最大TX功率值根据发现类型而变化。

[0517] 在所提出的规则中,“最大TX功率值”可被扩展地解释为“开环功率控制参数值(例如, $P_0, \alpha$ )”。

[0518] 又如,执行D2D操作的UE被允许当位于小区覆盖范围内时将从基站用信号(例如,SIB或专用RRC信号)通知的PSDCH最大TX功率(和/或(与对应PSDCH关联的)SLSS最大TX功率)应用于小区覆盖范围内的PDSCH(和/或(与对应PSDCH关联的)SLSS),并且当位于小区覆盖范围外时在预定义的信令(例如,SIB)上缺少与最大TX功率有关的字段的情况下将与(预定义(或用信号通知)的)最大目标范围对应的最大TX功率值应用于小区覆盖范围外的PSDCH(和/或(与对应PSDCH关联的)SLSS)。另一方面,可定义规则,使得在预定义的信令(例如,SIB)上存在与最大TX功率有关的字段的情况下将对应值应用于小区覆盖范围外的PSDCH(和/或(与对应PSDCH关联的)SLSS)。

[0519] 又如,执行D2D操作的UE可被配置为当从不同类型的发现(或PSDCH)传输触发的SLSS传输在相同时间点处交叠时,根据下面所描述的一些(或所有)优先级来确定对应SLSS传输的最大TX功率。

[0520] 本文中,例如,上面所描述的一些(或所有)规则可限制性地仅被应用于在小区覆盖范围内执行D2D操作的UE(和/或在小区覆盖范围外执行D2D操作的UE和/或起到中继器作用的执行D2D操作的UE和/或单独的UE)。

[0521] 另外,例如,如果从不同类型的发现(或PSDCH)传输触发的SLSS传输不在相同时间点处交叠,则可定义为遵循各个关联的预定(或用信号通知)的发现最大TX功率值。

[0522] 另外,例如,基站可被配置为使得通过预定义的信令(例如,SIB(处于RRC\_IDLE状态的UE、小区覆盖范围外的UE)、专用信号(处于RRC\_CONNECTED状态的UE))来向UE告知在下面所述的优先级规则当中将应用哪一个。在本发明所提出的方法中,例如,“SLSS”可被解释为PSBCH(和/或PSSS(和/或SSSS))。

[0523] (示例#1)当针对PS发现信号传输触发的SLSS传输在相同时间点处与针对非PS发现信号传输触发的SLSS传输交叠时,可定义规则,使得对应SLSS的最大TX功率预定或遵循用信号通知的PS发现信号的最大TX功率(或者非PS发现信号的最大TX功率)。

[0524] (示例#2)当针对中继操作的发现触发的SLSS传输在相同时间点处与针对非中继操作的发现触发的SLSS传输交叠时,可定义规则,使得对应SLSS的最大TX功率预定或遵循用信号通知的中继操作的发现的最大TX功率(或者非中继操作的发现的最大TX功率)。又如,针对中继操作的发现触发的SLSS传输在相同时间点处与针对组成员(或非PS)的发现触

发的SLSS传输交叠,可定义规则,使得对应SLSS的最大TX功率预定或遵循用信号通知的中继操作的发现的最大TX功率(或者组成员(或非PS)的发现的最大TX功率)。

[0525] 又如,当从发现(或PSDCH)传输配置的SLSS传输在相同时间点处与从D2D通信(或PSCCH(和/或PSSCH))配置的SLSS传输交叠时,执行D2D操作的UE可被配置为根据下面所述的一些(或所有)优先级来确定对应SLSS传输的最大TX功率。

[0526] 本文中,例如,上面所描述的一些(或所有)规则可限制性地仅被应用于在小区覆盖范围内执行D2D操作的UE(和/或在小区覆盖范围外执行D2D操作的UE和/或起到中继器作用的执行D2D操作的UE和/或单独的UE)。

[0527] 另外,可定义规则,使得当从发现(或PSDCH)传输触发的SLSS传输不在相同时间点处与从D2D通信(或PSCCH(和/或PSSCH))传输触发的SLSS传输交叠时,执行D2D操作的UE被允许遵循各个关联的预定(或用信号通知)的(发现/D2D通信)最大TX功率值。

[0528] 另外,例如,可由基站将下面所述的优先级规则当中将应用哪一个配置给UE。在这种情况下,基站可使用定义的信令。SIB可用于小区覆盖范围外的UE,专用信号可用于处于RRC\_CONNECTED状态的UE。在本发明所提出的方法中,例如,术语“SLSS”可被解释为PSBCH(和/或PSSS(和/或SSSS))。

[0529] (示例#3) 当由(PS(或非PS)或中继或组成员)发现触发的SLSS传输在相同时间点处与针对D2D通信触发的SLSS传输交叠时,可定义规则,使得对应SLSS的最大TX功率遵循预定(或用信号通知)的(PS(或非PS)或中继或组成员)发现最大TX功率(或D2D通信最大TX功率)。

[0530] 上述提出的方法的示例也可作为用于实现本发明的方法之一而被包括,因此显而易见可被视为一种提出的方法。另外,上述提出的方法可被独立地实现,或者也可按照一些提出的方法的组合(或合并)的形式来实现。

[0531] 可定义规则,使得上述提出的方法限制性地仅在FDD系统(和/或TDD系统)的环境下应用。可定义规则,使得上述提出的方法限制性地仅被应用于模式2D2D通信和/或类型1发现(和/或模式1D2D通信和/或类型2发现)。

[0532] 另外,可定义规则,使得上述提出的方法限制性地仅被应用于在小区覆盖范围内执行D2D操作的UE(和/或在小区覆盖范围外执行D2D操作的UE)(和/或在RRC\_CONNECTED状态执行D2D操作的UE(和/或在RRC\_CONNECTED状态执行D2D操作的UE))。可定义规则,使得上述提出的方法限制性地仅被应用于仅执行D2D发现(TX(/RX))操作的D2D UE(和/或仅执行D2D通信(TX(/RX))操作的D2D UE)。

[0533] 可定义规则,使得上述提出的方法限制性地仅被应用于仅支持(配置)D2D发现的场景(和/或仅支持(配置)D2D通信的场景)。

[0534] 可定义规则,使得上述提出的方法限制性地仅被应用于基于频率间在不同(UL)载波中执行接收D2D发现信号的操作的情况(和/或基于PLMN间在不同PLMN(UL)载波中执行接收D2D发现信号的操作的情况)。

[0535] 另外,例如,可定义规则,使得上述提出的方法限制性地仅被应用于当UE发送D2D通信和D2D发现信号二者时在一个子帧中发送的SLSS/PSBCH由D2D通信和D2D发现同时触发的情况(或时间)。

[0536] 图21是示出根据本发明的实施方式的UE的框图。

[0537] 参照图21,UE 1100包括处理器1110、存储器1120和射频(RF)单元1130。处理器1110实现所提出的功能、过程和/或方法。例如,处理器1110可接收D2D发现信号传输的功率信息discMaxTxPower,并且可基于功率信息discMaxTxPower来确定D2D发现信号传输的发送功率PPSDCH。另外,处理器1110可确定SLSS和PSBCH的TX功率,并且利用所确定的TX功率来发送SLSS和PSBCH。如果针对D2D发现和D2D通信二者同时触发SLSS和PSBCH的传输,则SLSS和PSBCH的TX功率可基于D2D通信的功率信息P-Max来确定。

[0538] RF单元1130连接至处理器1110并且发送和接收无线电信号。

[0539] 处理器可包括专用集成电路(ASIC)、其它芯片组、逻辑电路和/或数据处理器。存储器可包括只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、闪存、存储卡、存储介质和/或其它存储装置。RF单元可包括用于处理无线电信号的基带电路。当实施方式被实现在软件中时,上述方案可被实现为执行上述功能的模块(进程或函数)。模块可被存储在存储器中并由处理器执行。存储器可被设置在处理器内部或外部并且可利用各种熟知手段连接到处理器。

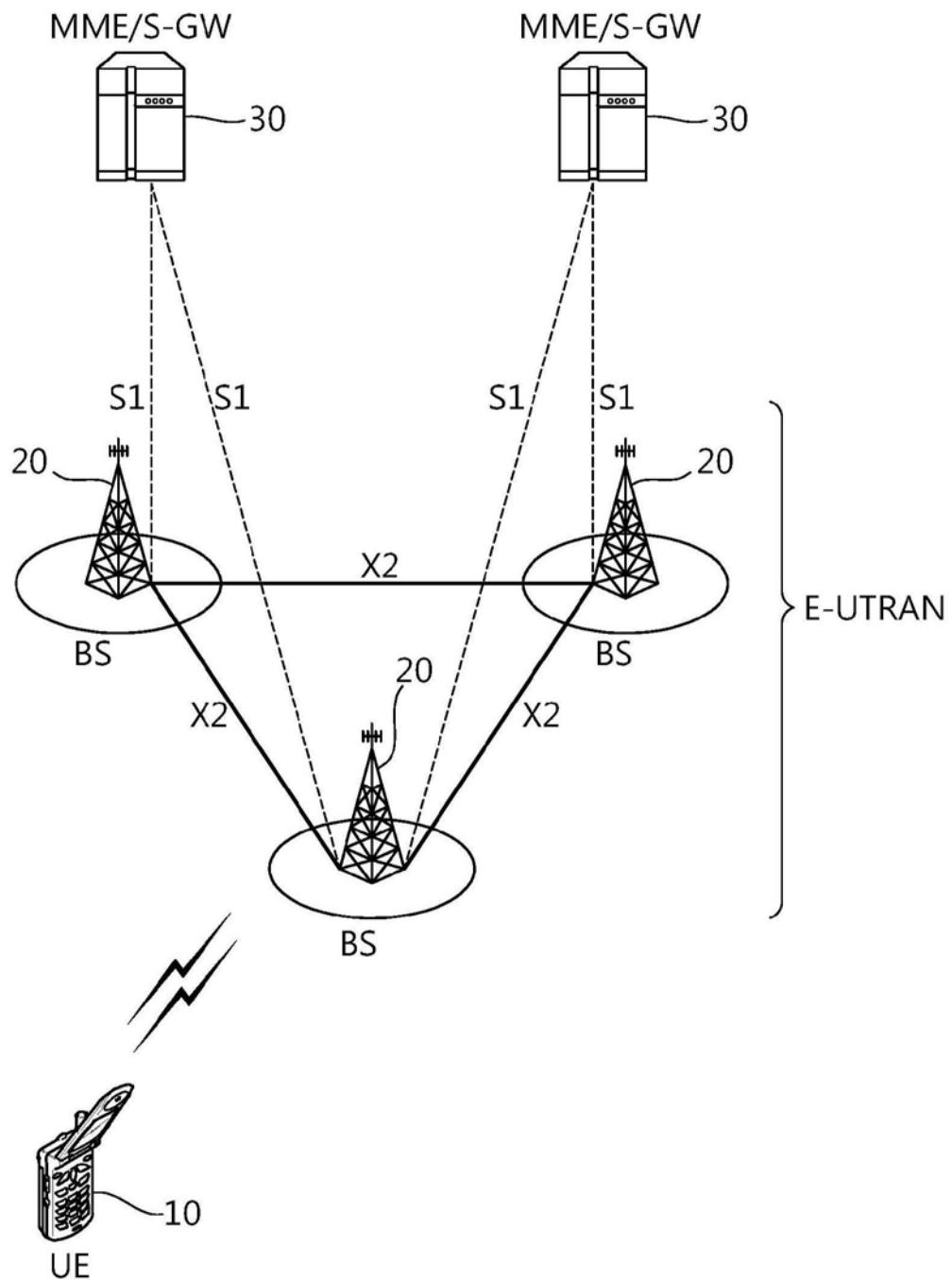


图1

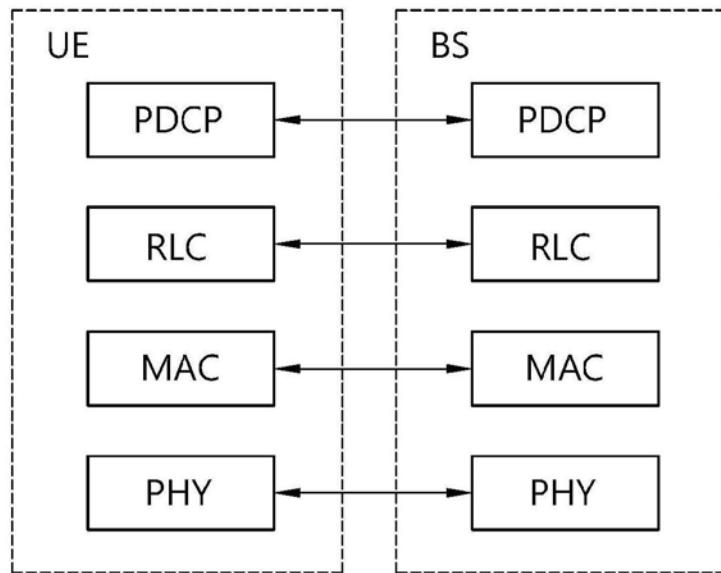


图2

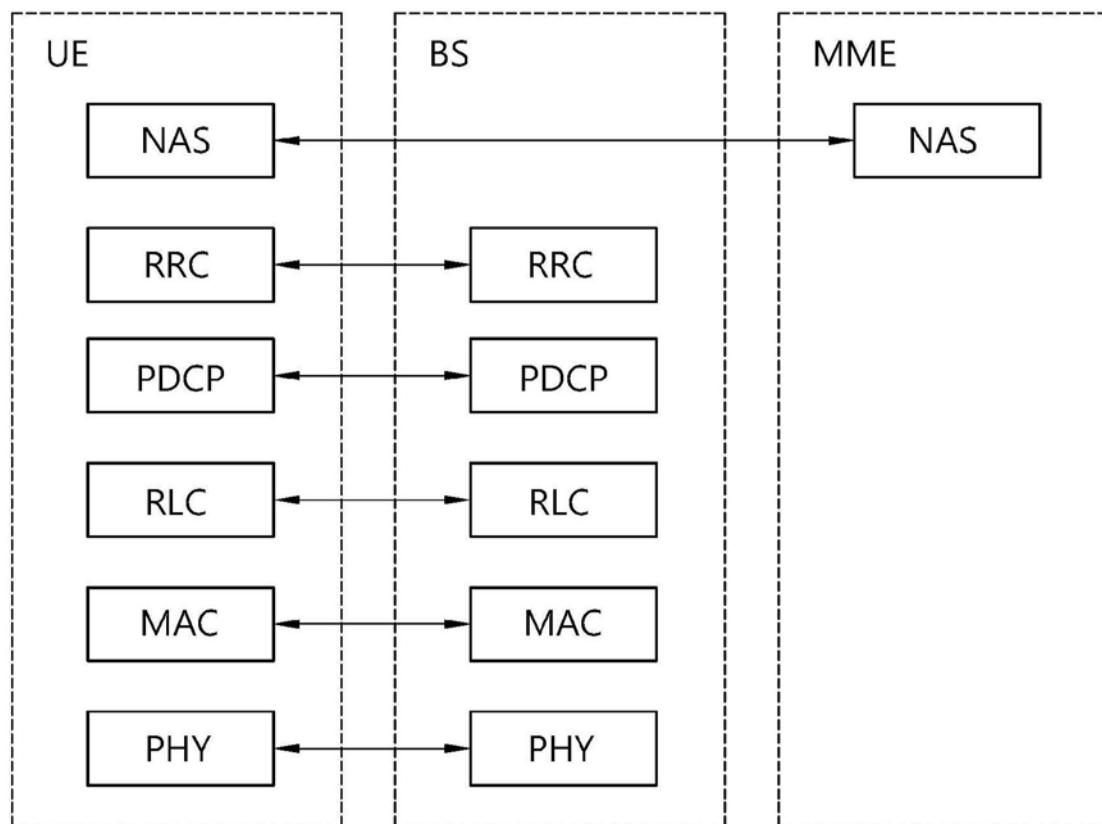


图3

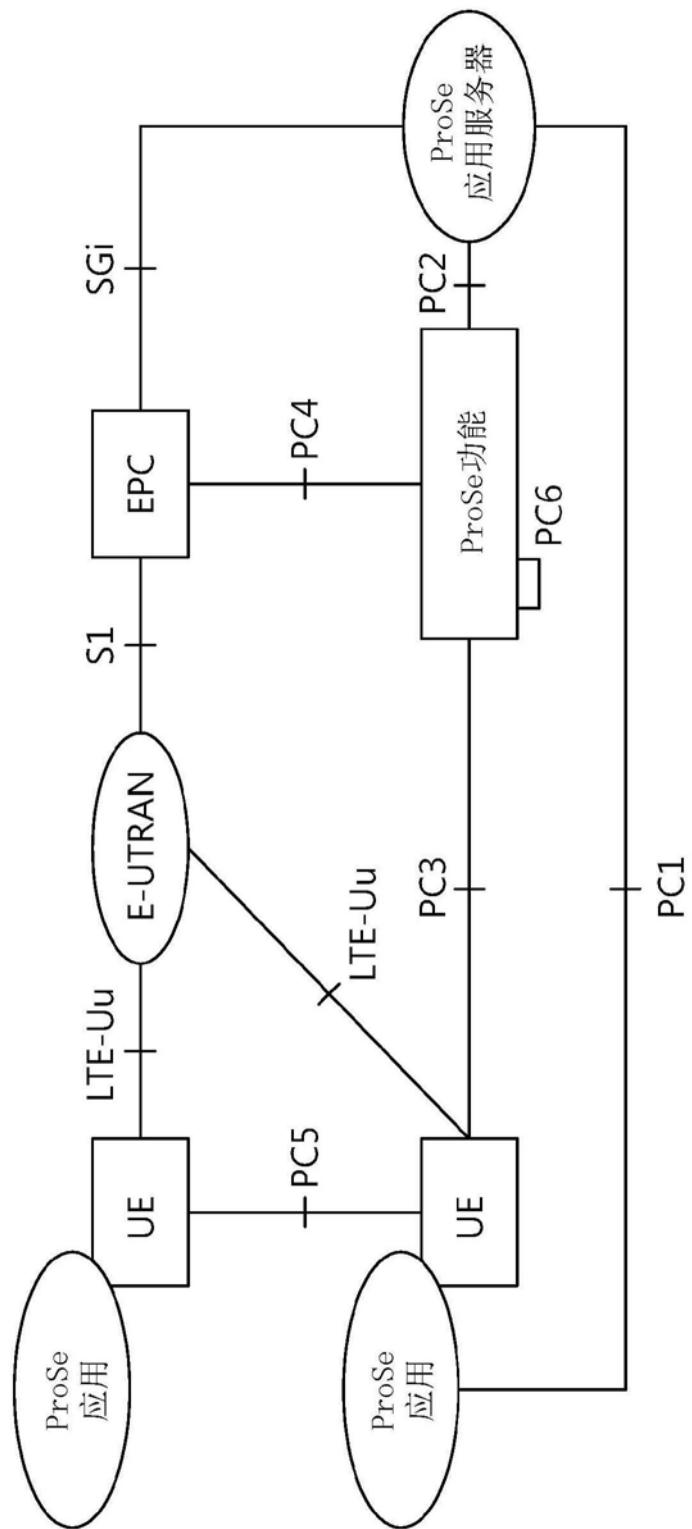


图4

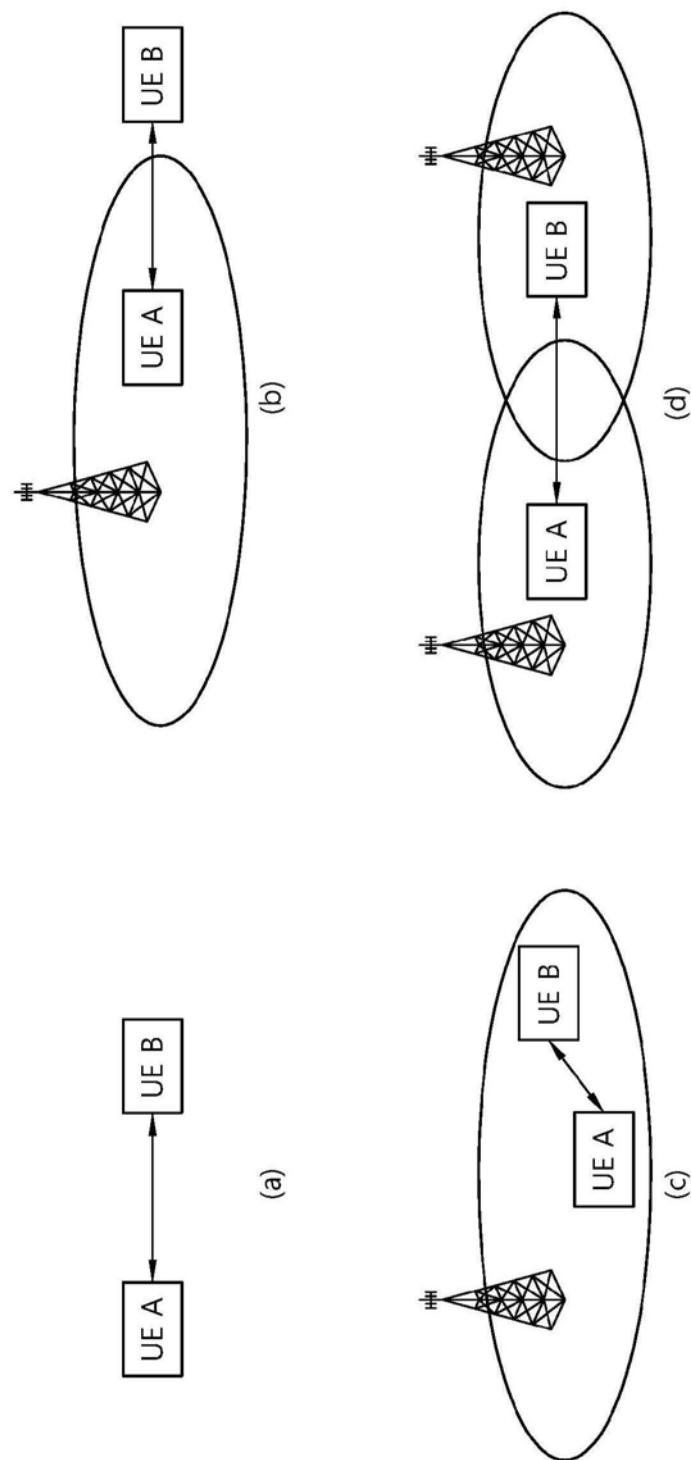


图5

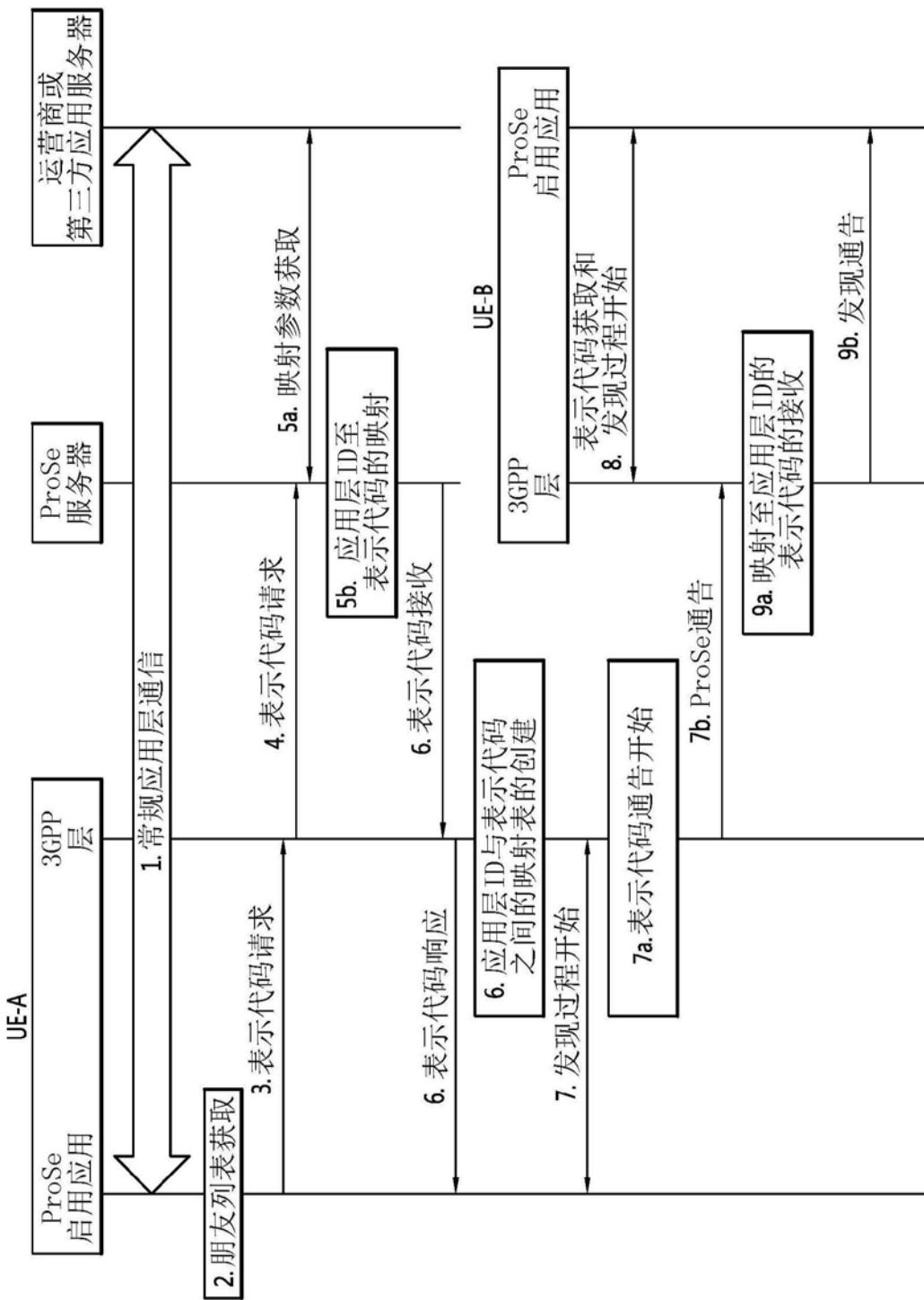


图6

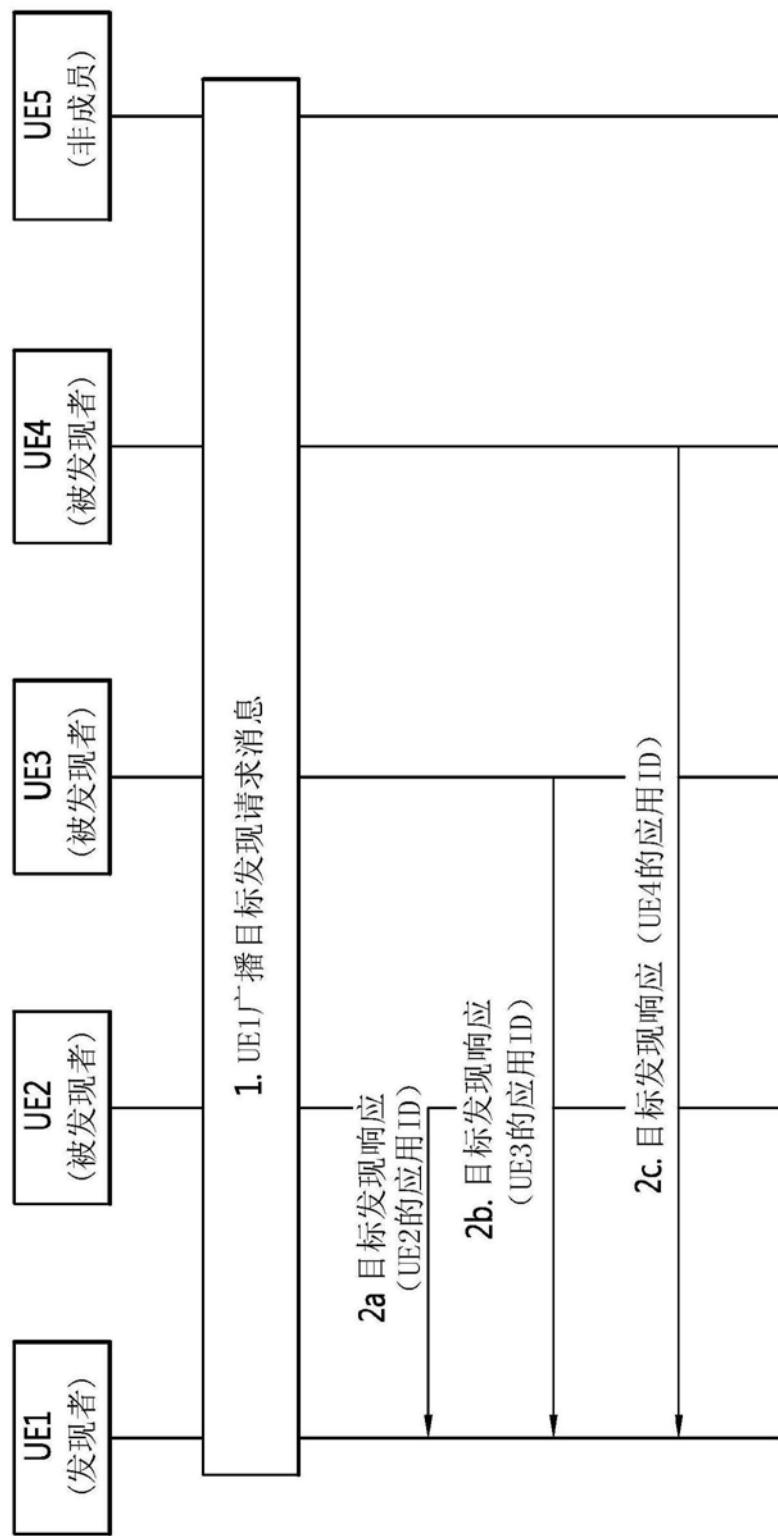


图7

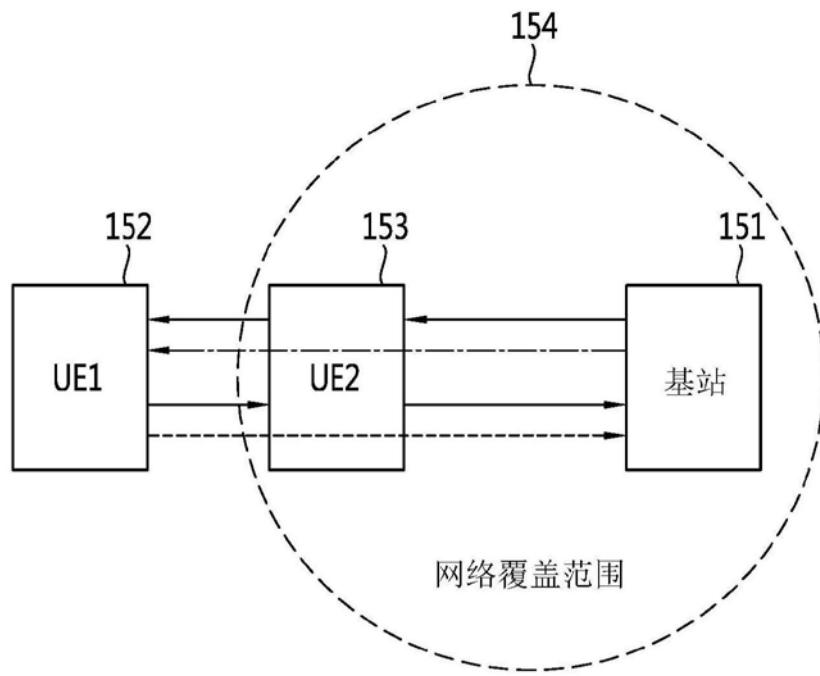
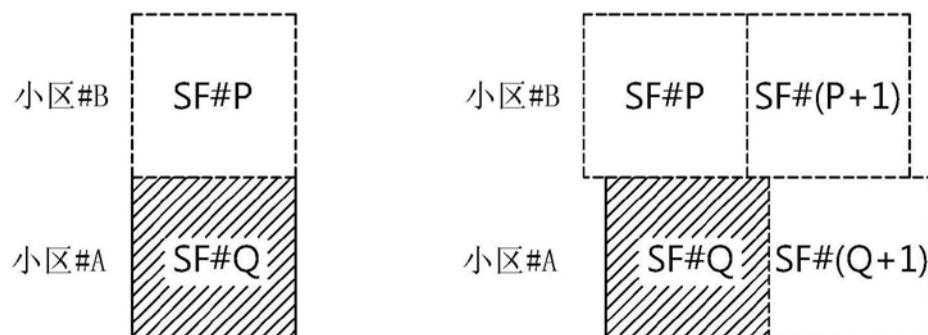


图8



(a): 情况(1)

(b): 情况(2)

图9

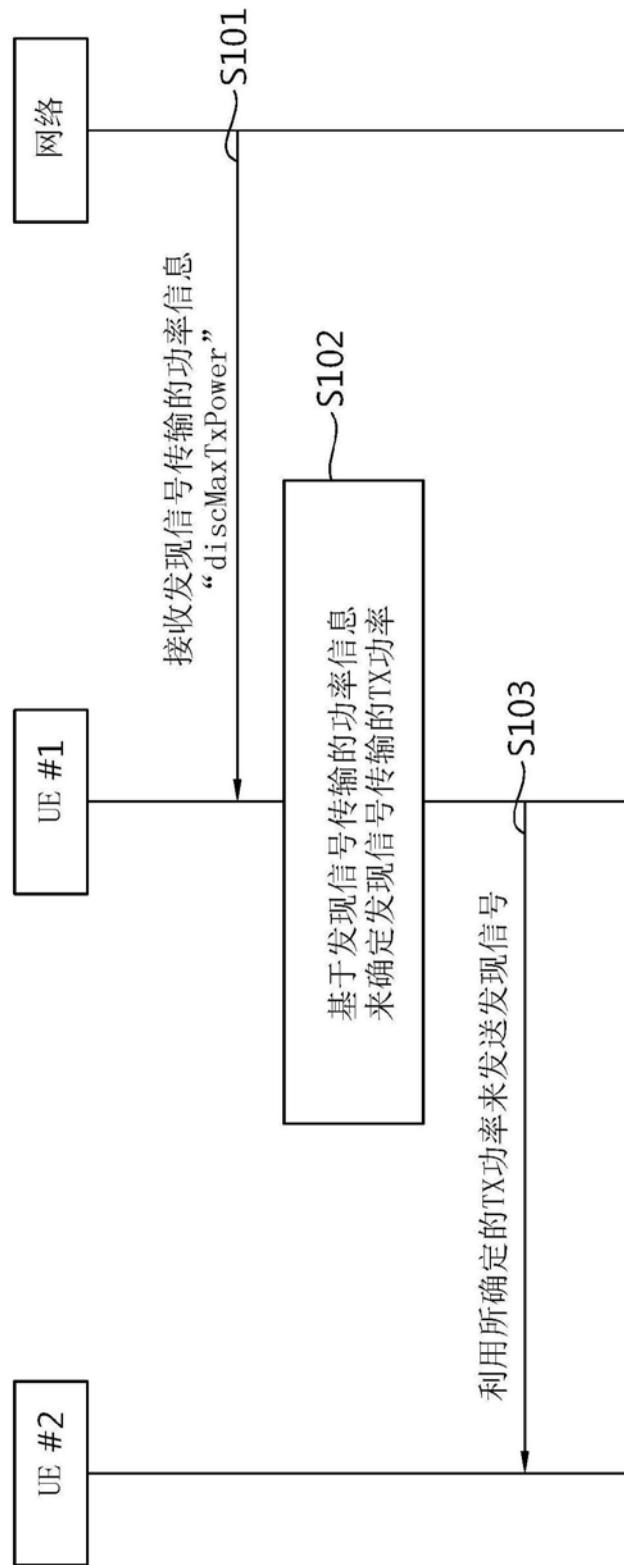


图10

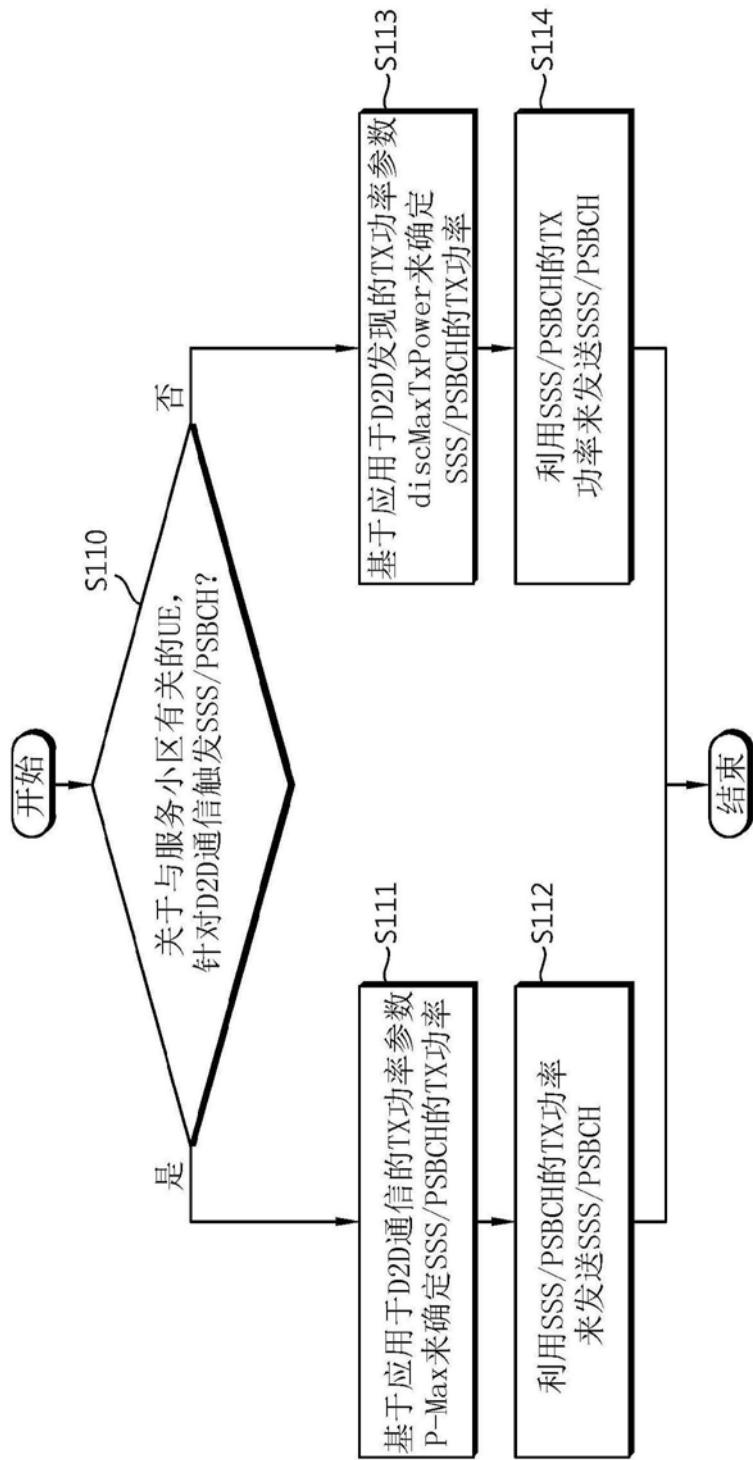


图11

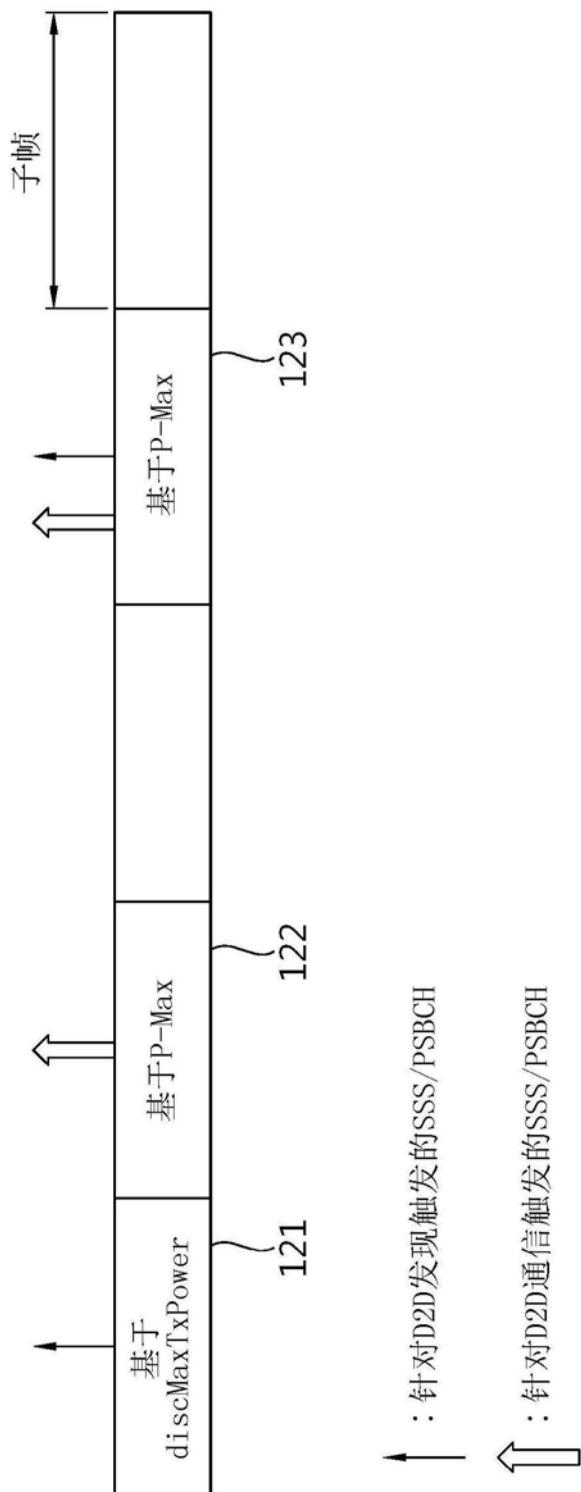


图12

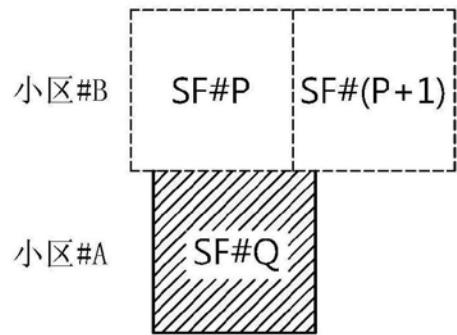


图13

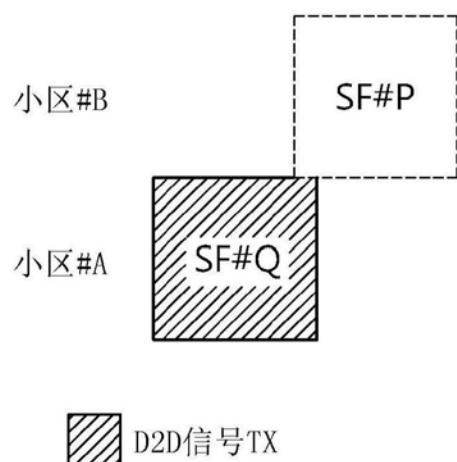


图14

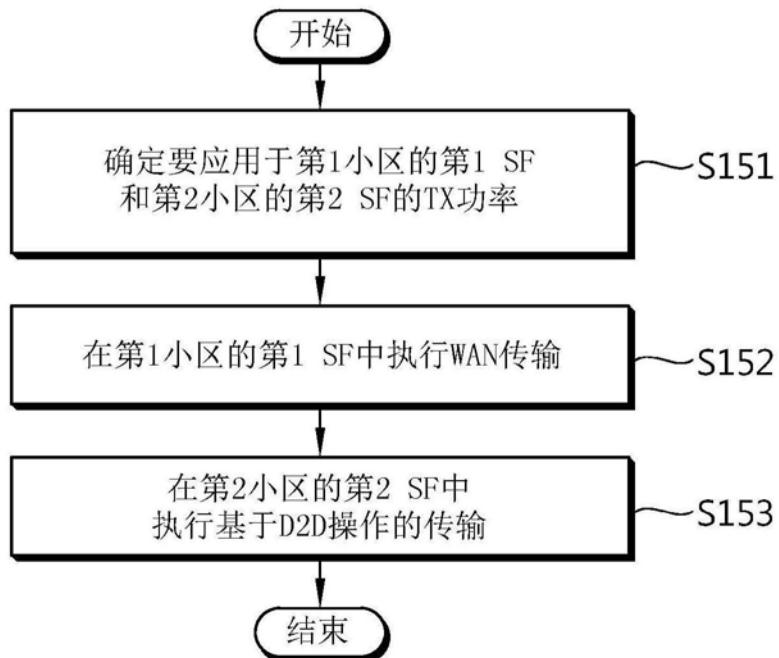


图15

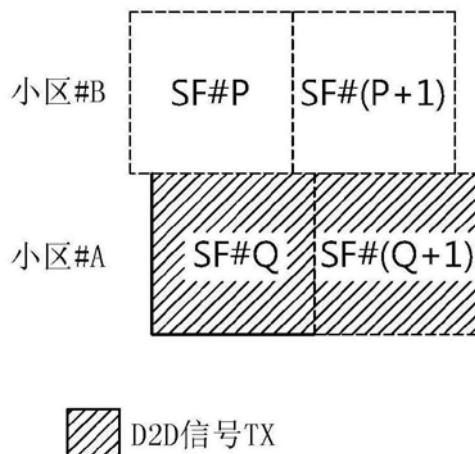


图16

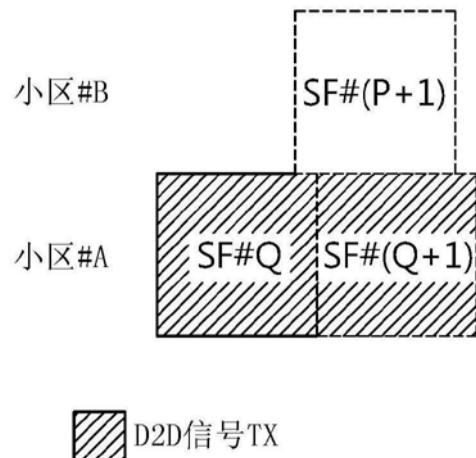


图17

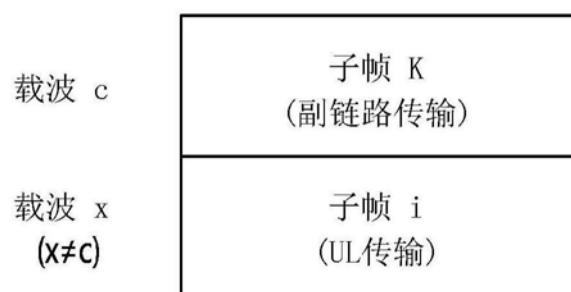


图18



图19

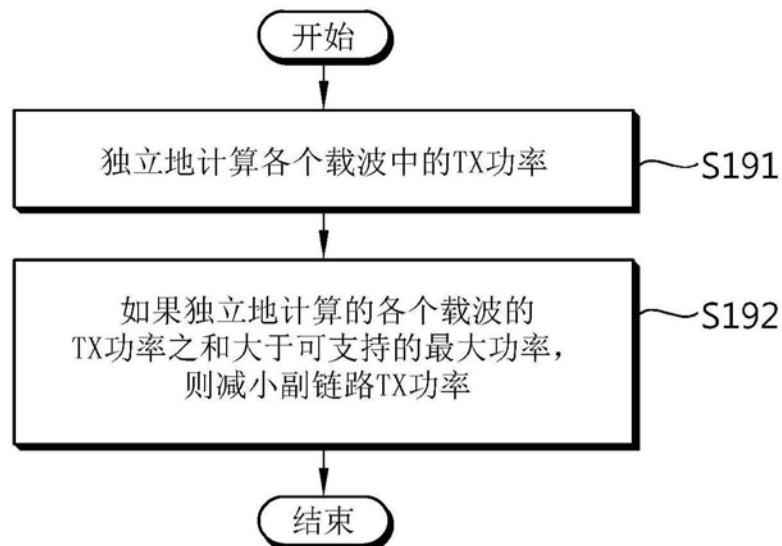


图20

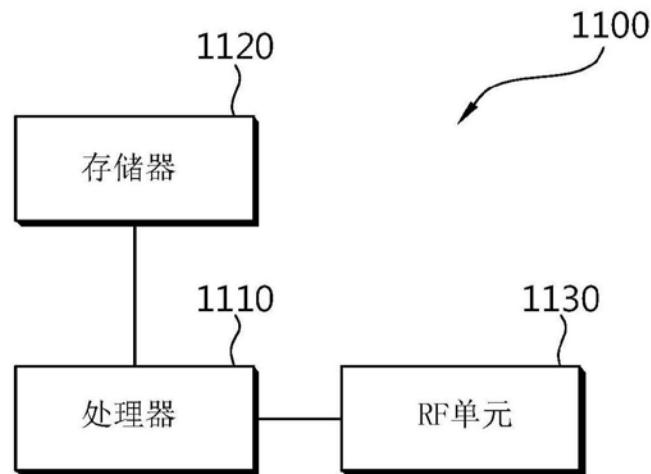


图21