

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 7 月 2 日 (02.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/133294 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 48/20 (2009.01) **H04W 74/08** (2009.01)
H04W 52/14 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/125115

(22) 国际申请日: 2018 年 12 月 28 日 (28.12.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 于海凤 (YU, Haifeng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 吴毅凌 (WU, Yiling); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong

518129 (CN)。 王宇晨 (WANG, Yuchen); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 李振宇 (LI, Zhenyu); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 李晨琬 (LI, Chenwan); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司 (LONGSUN LEAD IP LTD.); 中国北京市海淀区北清路68号院3号楼101, Beijing 100094 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

(54) Title: COMMUNICATION METHOD AND COMMUNICATION APPARATUS

(54) 发明名称: 通信方法和通信装置

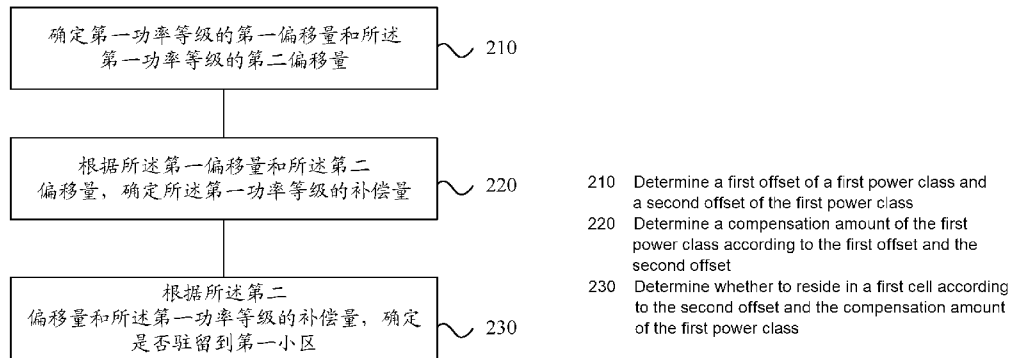


图 2

(57) Abstract: Provided are a communication method and a communication apparatus. In the embodiments of the present application, during a cell selection and calculation process, different power classes are distinguished, that is, when a terminal device is in a first transmission power class, a compensation amount of the first power class is determined according to a first offset and a second offset of the first power class, and cell selection is then performed according to the second offset and the compensation amount of the first power class. According to the embodiments of the present application, setting values of a first offset and a second offset can obtain a suitable compensation amount of a first power class, so that a terminal device of the first power class satisfies the criterion for cell selection more easily, in order to access a cell more easily.

(57) 摘要: 本申请提供了一种通信方法和通信装置。本申请实施例中, 在小区选择计算过程中区分不同的功率等级, 即当终端设备为第一发射功率等级时, 根据该第一功率等级的第一偏移量和第二偏移量, 确定第一功率等级的补偿量, 进而根据第二偏移量和第一功率等级的补偿量进行小区选择。本申请实施例通过设置第一偏移量和第二偏移量的取值, 可以获得合适的第一功率等级的补偿量, 从而使得第一功率等级的终端设备更容易满足用于小区选择的准则, 进而更容易接入小区。

MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

通信方法和通信装置

5 技术领域

本申请涉及通信领域，并且更具体的，涉及通信领域中的通信方法和装置。

背景技术

10 现有长期演进（long term evolution, LTE）系统和窄带物联网（narrow band-internet of things, NB-IoT）系统中，在一些工作频段上存在多个终端设备的发射功率等级（Power class）。具体的，LTE 系统中，在频带（band）41 上有 26dBm 功率等级（Power Class 2）和 23dBm 功率等级（Power Class 3）两种功率等级，在 band 3 上有 31dBm 功率等级（Power Class 1）和 23dBm 功率等级（Power Class 3）两种功率等级。NB-IoT 系统中，在多个 band 上支持 23dBm 功率等级（Power Class 3）和 14dBm 功率等级（Power Class 6）两种功率等级。
15 由此可知，现有 LTE 和 NB-IoT 系统是有多个功率等级终端的系统。但是，现有 LTE 和 NB-IoT 系统中并未有支持 33dBm 的功率等级。

企业 LTE 离散频谱聚合（enterprise LTE discrete spectrum aggregation, eLTE-DSA）230 系统（也可以简称为 230 系统）工作在电力行业 230MHz 频谱。eLTE-DSA 也是一个多功率等级终端的系统，但是与 LTE 系统或 NB-IoT 系统不同的是，eLTE-DSA 中为了增大上行覆盖，引入了新的功率等级需求，即需要支持 33dBm 终端最大发射功率。
20

现有 LTE 和 NB-IoT 系统协议仅针对 23dBm 的终端设备设计，即不区分 23dBm 和 33dBm 的终端设备的处理。因此，eLTE-DSA 系统中亟需一种支持 33dBm 功率等级的终端设备的通信方法，使得 33dBm 的终端设备的相对于 23dBm 具有大功率的发送优势。

25 发明内容

本申请提供通信方法和通信装置，能够支持 33dBm 功率等级的终端设备，使得 33dBm 的终端设备的相对于 23dBm 具有大功率的发送优势。

第一方面，提供了一种通信方法，所述通信方法用于小区选择，所述方法包括：

30 当终端设备的功率等级是第一功率等级时，所述终端设备确定所述第一功率等级的第一偏移量和所述第一功率等级的第二偏移量。

所述终端设备根据所述第一偏移量和所述第二偏移量，确定所述第一功率等级的补偿量。

所述终端设备根据所述第二偏移量和所述第一功率等级的补偿量，确定是否驻留到第一小区。

35 因此，本申请实施例中，在小区选择计算过程中区分不同的功率等级，即当终端设备为第一发射功率等级时，根据该第一功率等级的第一偏移量和第二偏移量，确定第一功率等级的补偿量，进而根据第二偏移量和第一功率等级的补偿量进行小区选择。本申请实施例通过设置第一偏移量和第二偏移量的取值，可以获得合适的第一功率等级的补偿量，从

而使得第一功率等级的终端设备更容易满足用于小区选择的准则，进而更容易接入小区。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述终端设备根据所述第一偏移量和所述第二偏移量，确定所述第一功率等级的补偿量，包括：

所述终端设备根据以下公式（1）确定所述第一功率等级的补偿量：

$$P_{\text{compensation}} = \max(P_{\text{EMAX}} - \min(P_{\text{EMAX}} + P_{\text{offset}}, P_{\text{powerclass}}) - Q_{\text{offsettemp}}, 0) \text{ (dB)} \quad (1);$$

其中，公式（1）中 $P_{\text{compensation}}$ 表示所述第一功率等级的补偿量， P_{EMAX} 为所述第一小区允许的所述终端设备的最大发射功率， P_{offset} 表示所述第一偏移量， $Q_{\text{offsettemp}}$ 表示所述第二偏移量， $P_{\text{powerclass}}$ 为所述终端设备的与所述第一功率等级对应的最大射频输出功率。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，还包括：

10 当所述终端设备的功率等级是第二功率等级时，所述终端设备确定所述第二功率等级的补偿量；

所述终端设备根据所述第二功率等级的补偿量，确定是否驻留到第一小区。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述终端设备确定所述第二功率等级的补偿量，包括：

15 所述终端设备根据以下公式（2）确定所述第二功率等级的补偿量 $P_{\text{compensation}}$ ：

$$P_{\text{compensation}} = \max(P_{\text{EMAX}}, P_{\text{powerclass}}, 0) \text{ (dB)} \quad (2);$$

其中，公式（2）中 $P_{\text{compensation}}$ 表示所述第二功率等级的补偿量， P_{EMAX} 为所述第一小区允许的所述终端设备的最大发射功率， $P_{\text{powerclass}}$ 为所述终端设备的与所述第二功率等级对应的最大射频输出功率。

20 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述终端设备确定所述第一功率等级的第一偏移量和所述第一功率等级的第二偏移量，包括：

所述终端设备接收系统消息，所述系统消息中包括所述第一偏移量和所述第二偏移量。

这样，网络设备能够灵活的配置第一偏移量和第二偏移量。也就是说，可以通过网络设备灵活配置该第一偏移量和第二偏移量来调整第一功率等级终端设备和第二功率等级终端设备之间的临时偏移量和补偿量。

25 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述第一功率等级为 33dBm 功率等级。所述第二功率等级为 23dBm 功率等级。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述第一偏移量取值为 0dB, 2dB, 4dB, 6dB, 8dB, 10dB, 12dB 或 15dB，所述第二偏移量取值为 -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1 或 0。

30 因此，本申请实施例中，33dBm 功率等级终端设备，相比于 23dBm 功率等级的终端设备具有更大的上/下行接入范围，进而本申请实施例能够使得处于边缘的 33dBm 的更容易满足 S 准则，进而更容易接入小区。

第二方面，提供了一种通信方法，所述通信方法用于上行功率控制，所述方法包括：

35 当终端设备确定功率等级是第一功率等级时，所述终端设备确定所述第一功率等级的第一偏移量。

所述终端设备根据所述第一偏移量，确定所述第一功率等级对应的第一终端发射功率。

所述终端设备根据所述第一终端发射功率，确定所述第一功率等级对应的终端上行发射功率。

因此，本申请实施例中，在上行功率控制过程中区分不同的功率等级，即当终端设备

为第一发射功率等级时,根据该第一功率等级的第一偏移量,确定第一功率等级对应的第一终端发射功率,进而根据该第一终端发射功率确定第一功率等级对应的终端上行发射功率。本申请实施例通过设置第一功率等级的第一偏移量的取值,可以获得合适的第一终端发射功率($P_{\text{CMAX},c}$),从而使得第一功率等级的终端设备更容易发挥大功率的优势,以此达到覆盖盲补的效果。

结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,所述终端设备根据所述第一偏移量,确定所述第一功率等级对应的第一终端发射功率,包括:

所述终端设备根据以下公式(3),确定所述第一终端发射功率:

$$P_{\text{CMAX},c} = \text{Min}(P_{\text{max}} + P_{\text{offset}}, P_{\text{powerclass}}) \quad (3);$$

其中,公式(3)中 $P_{\text{CMAX},c}$ 表示所述第一终端发射功率, P_{max} 为服务小区允许的所述终端设备的最大发射功率, P_{offset} 表示所述第一偏移量, $P_{\text{powerclass}}$ 为所述终端设备的与所述第一功率等级对应的最大射频输出功率。

结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,还包括:

当所述终端设备确定功率等级是第二功率等级时,所述终端设备确定所述第二功率等级对应的第二终端发射功率;

所述终端设备根据所述第二终端发射功率,确定所述第二功率等级对应的终端上行发射功率。

结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,所述终端设备确定所述第二功率等级对应的第二终端发射功率,包括:

所述终端设备根据以下公式(4),确定所述第二终端发射功率:

$$P_{\text{CMAX},c} = \text{Min}(P_{\text{max}}, P_{\text{powerclass}}) \quad (4)$$

其中,公式(4)中 $P_{\text{CMAX},c}$ 表示所述第二终端发射功率, P_{max} 为服务小区允许的所述终端设备的最大发射功率, $P_{\text{powerclass}}$ 为所述终端设备的与所述第二功率等级对应的最大输出功率。

结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,所述终端设备确定所述第一功率等级的第一偏移量,包括:

所述终端设备接收系统消息,所述系统消息中包括所述第一偏移量。

这样,网络设备能够灵活的配置第一偏移量。也就是说,可以通过网络设备灵活配置该第一偏移量来调整第一功率等级终端设备和第二功率等级终端设备之间的发射功率差距,便于网络设备控制以达到覆盖补盲的效果。

结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,所述第一功率等级为 33dBm 功率等级。所述第二功率等级为 23dBm 功率等级。

结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,所述第一偏移量取值为 0dB, 2dB, 4dB, 6dB, 8dB, 10dB, 12dB 或 15dB。

因此,本申请实施例中,33dBm 功率等级终端设备能够一直发挥其大功率的优势,以此来达到补盲的效果。进一步地,本申请实施例通过设计新的 $P_{\text{cm},c}$ 的计算公式,使得不论 P_{max} 的取值多大,大功率终端(即 33dBm 终端)都可以一直较小功率终端(23dBm 终端)具有发送优势。

第三方面,提供了一种通信方法,所述通信方法用于随机接入,所述方法包括:

当终端设备的功率等级是第一功率等级时,所述终端设备确定所述第一功率等级的第一偏移量。

所述终端设备根据所述第一偏移量,确定所述第一功率等级对应的前导码初始目标接收功率和/或爬坡步长。

5 所述终端设备根据所述第一功率等级对应的前导码初始目标接收功率和/或爬坡步长,进行随机接入。

因此,本申请实施例中,在随机接入过程中区分不同的功率等级,即当终端设备为第一发射功率等级时,根据该第一功率等级的第一偏移量,确定第一功率等级对应的前导码初始目标接收功率和/或爬坡步长,进而根据该前导码初始目标接收功率和/或爬坡步长进行随机接入。本申请实施例通过设置第一功率等级的第一偏移量的取值,可以获得合适的前导码初始目标接收功率和/或爬坡步长,从而使得第一功率等级的终端设备更容易达到最大发射功率,进而更容易进行随机接入。

结合第三方面,在第三方面的某些实现方式中,所述终端设备根据所述第一偏移量,确定所述第一功率等级对应的前导码初始目标接收功率和/或爬坡步长,包括:

15 所述终端设备在初始化的前导码初始目标接收功率上增加所述第一偏移量,获得所述第一功率等级对应的前导码初始目标接收功率;和/或

所述终端设备在初始化的爬坡步长上增加所述第一偏移量,获得所述第一功率等级对应的爬坡步长。

结合第三方面,在第三方面的某些实现方式中,所述终端设备确定所述第一功率等级的第一偏移量,包括:

所述终端设备接收系统消息,所述系统消息中包括所述第一偏移量。

这样,网络设备能够灵活的配置第一偏移量。也就是说,可以通过网络设备灵活配置该第一偏移量来调整第一功率等级终端设备和第二功率等级终端设备之间的发送 Msg1 的功率的差距,便于网络设备控制第一功率等级提供随机接入成功的概率。

25 结合第三方面,在第三方面的某些实现方式中,所述第一功率等级为 33dBm 功率等级。所述第二功率等级为 23dBm 功率等级。

结合第三方面,在第三方面的某些实现方式中,所述第一偏移量取值为 0dB, 2dB, 4dB, 6dB, 8dB, 10dB, 12dB 或 15dB。

30 第四方面,提供了一种通信装置,用于执行上述第一方面至第三方面或第一方面至第三方面的任意可能的实现方式中的方法。具体地,该通信装置包括用于执行上述第一方面至第三方面或第一方面至第三方面的任意可能的实现方式中的方法的单元。

第五方面,提供了一种通信装置,该通信装置包括:收发器、处理器和总线系统。可选的,该通信装置还可以包括存储器。其中,该收发器、该存储器和该处理器通过该总线系统相连,该存储器用于存储指令,该处理器用于执行该存储器存储的指令,以控制收发器接收和/或发送信号,并且当该处理器执行该存储器存储的指令时,该执行使得该处理器执行上述第一方面至第三方面或第一方面至第三方面的任意可能的实现方式中的方法。

第六方面,提供了一种计算机可读介质,用于存储计算机程序,该计算机程序包括用于执行上述第一方面至第三方面的任意可能的实现方式中的方法的指令。

第七方面,提供了一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括:计算机程序代码,

当所述计算机程序代码被通信设备的通信单元、处理单元或收发器、处理器运行时，使得波束训练的装置执行上述第一方面至第三方面的任意可能的实现方式中的方法。

附图说明

- 5 图 1 示出了适用于本申请实施例的通信系统的示意图。
图 2 示出了本申请实施例提供的一种通信方法的示意性流程图。
图 3 示出了本申请实施例中 33dBm 功率等级和 23dBm 功率等级的上/下行链路满足接入条件的范围。
图 4 示出了本申请实施例提供的一种通信方法的示意性流程图。
10 图 5 示出了一种基于竞争的随机接入的过程的示意性流程图。
图 6 示出了另一种基于竞争的随机接入的过程的示意性流程图。
图 7 示出了本申请实施例中的一种 RA 响应窗的示意图。
图 8 示出了本申请实施例提供的一种通信方法的示意性流程图。
图 9 示出了本申请实施例的功率爬坡机制的一个例子。
15 图 10 示出了现有的 DPR 结构的示意图。
图 11 示出了本申请实施例提供的一种通信装置的示意性框图。
图 12 示出了本申请实施例提供的另一种通信装置的示意性框图。

具体实施方式

- 20 下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。
本申请实施例的技术方案可以应用于多个功率等级通信系统，例如：全球移动通信（global system for mobile communications, GSM）系统、码分多址（code division multiple access, CDMA）系统、宽带码分多址（wideband code division multiple access, WCDMA）系统、通用分组无线业务（general packet radio service, GPRS）、长期演进（long term evolution, 25 LTE）系统、LTE 频分双工（frequency division duplex, FDD）系统、LTE 时分双工（time division duplex, TDD）、通用移动通信系统（universal mobile telecommunication system, UMTS）、全球互联微波接入（worldwide interoperability for microwave access, WiMAX）通信系统、未来的第五代（5th generation, 5G）系统或新无线（new radio, NR）等。
图 1 示出了适用于本申请实施例的通信方法和装置的通信系统 100 的示意图。如图所
30 示，该通信系统 100 可以包括至少一个网络设备，例如图 1 所示的网络设备 110；该通信系统 100 还可以包括至少一个终端设备，例如图 1 所示的终端设备 120。网络设备 110 与终端设备 120 可通过无线链路通信。
各通信设备，如图 1 中的网络设备 110 或终端设备 120，可以配置多个天线。该多个
35 天线可以包括至少一个用于发送信号的发射天线和至少一个用于接收信号的接收天线。另外，各通信设备还附加地包括发射机链和接收机链，本领域普通技术人员可以理解，它们均可包括与信号发送和接收相关的多个部件（例如处理器、调制器、复用器、解调器、解复用器或天线等）。因此，网络设备与终端设备之间可通过多天线技术通信。
应理解，该无线通信系统中的网络设备可以是任意一种具有无线收发功能的设备。该设备包括但不限于：演进型节点 B（evolved Node B, eNB）、无线网络控制器（Radio Network

Controller, RNC)、节点 B(Node B, NB)、基站控制器(Base Station Controller, BSC)、基站收发台(Base Transceiver Station, BTS)、家庭基站(例如, Home evolved NodeB, 或 Home Node B, HNB)、基带单元(BaseBand Unit, BBU)、无线保真(Wireless Fidelity, WIFI)系统中的接入点(Access Point, AP)、无线中继节点、无线回传节点、传输点(transmission point, TP)或者发送接收点(transmission and reception point, TRP)等, 还可以为 5G, 如, NR, 系统中的 gNB, 或, 传输点(TRP 或 TP), 5G 系统中的基站的一个或一组(包括多个天线面板)天线面板, 或者, 还可以为构成 gNB 或传输点的网络节点, 如基带单元(BBU), 或, 分布式单元(distributed unit, DU)等。

在一些部署中, gNB 可以包括集中式单元(centralized unit, CU)和 DU。gNB 还可以包括射频单元(radio unit, RU)。CU 实现 gNB 的部分功能, DU 实现 gNB 的部分功能, 比如, CU 实现无线资源控制(radio resource control, RRC), 分组数据汇聚层协议(packet data convergence protocol, PDCP)层的功能, DU 实现无线链路控制(radio link control, RLC)层、媒体接入控制(media access control, MAC)层和物理(physical, PHY)层的功能。由于 RRC 层的信息最终会变成 PHY 层的信息, 或者, 由 PHY 层的信息转变而来, 因而, 在这种架构下, 高层信令, 如 RRC 层信令, 也可以认为是由 DU 发送的, 或者, 由 DU+CU 发送的。可以理解的是, 网络设备可以为 CU 节点、或 DU 节点、或包括 CU 节点和 DU 节点的设备。此外, CU 可以划分为接入网(radio access network, RAN)中的网络设备, 也可以将 CU 划分为核心网(core network, CN)中的网络设备, 本申请对此不做限定。

还应理解, 该无线通信系统中的终端设备也可以称为用户设备(user equipment, UE)、接入终端、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理或用户装置。本申请的实施例中的终端设备可以是手机(mobile phone)、平板电脑(pad)、带无线收发功能的电脑、虚拟现实(virtual reality, VR)终端设备、增强现实(augmented reality, AR)终端设备、工业控制(industrial control)中的无线终端、无人驾驶(self driving)中的无线终端、远程医疗(remote medical)中的无线终端、智能电网(smart grid)中的无线终端、运输安全(transportation safety)中的无线终端、智慧城市(smart city)中的无线终端、智慧家庭(smart home)中的无线终端等等。本申请的实施例对应用场景不做限定。

终端设备在上电开机之后, 首先完成 PLMN 选择的过程。在完成 PLMN 选择以后, 就进入了小区选择流程, 即根据小区选择的准则, 选择一个合适的小区进行驻留。一种实现方式中, 小区选择的准则为 S 准则。具体的, S 准则的判断原则为, 如果 $S_{\text{qual}} > 0$ 和 $S_{\text{rele}} > 0$, 则终端设备驻留到该小区, 其中:

$$S_{\text{rxlev}} = Q_{\text{rxlevmeas}} - (Q_{\text{rxlevmin}} + Q_{\text{rxlevminoffset}}) - P_{\text{compensation}} - Q_{\text{offsettemp}}$$

$$S_{\text{qual}} = Q_{\text{qualmeas}} - (Q_{\text{qualmin}} + Q_{\text{qualminoffset}}) - Q_{\text{offsettemp}}$$

如果不考虑小区优先级, 小区选择 S 准则可简化为:

$$S_{\text{rxlev}} = Q_{\text{rxlevmeas}} - Q_{\text{rxlevmin}} - P_{\text{compensation}} - Q_{\text{offsettemp}}$$

$$S_{\text{qual}} = Q_{\text{qualmeas}} - Q_{\text{qualmin}} - Q_{\text{offsettemp}}$$

其中, $Q_{\text{offsettemp}}$ 为临时偏移值, 该值可由网络设备配置。特别地, 当 T300 超时要进行小区选择/重选时, 无论网络设备配置该值为多大, 都会将 $Q_{\text{offsettemp}}$ 取为无穷大。

其中, $P_{\text{compensation}}$ 为补偿量。在 LTE 系统中, 如果在系统信息块 (system information blocks, SIB) 中存在 NS-PmaxList 配置, 这里 SIB 比如 SIB1、SIB3 或 SIB5, 且在 NS-PmaxList 中存在 additionalPmax, 则:

$$P_{\text{compensation}} = \max(P_{\text{EMAX1}} - P_{\text{PowerClass}}, 0) - (\min(P_{\text{EMAX2}}, P_{\text{PowerClass}}) - \min(P_{\text{EMAX1}}, P_{\text{PowerClass}})) \text{ (dB)};$$

其中, P_{EMAX1} 即为 P_{Max} , 为小区允许终端设备的最大发射功率, 用在小区上行发射信号过程中, 单位为 dBm。 P_{EMAX2} 即为 additionalPmax 对应的取值。

在 NB-IoT 系统中, 如果 $P_{\text{PowerClass}}$ 为 14 dBm, 则:

$$P_{\text{compensation}} = \max(P_{\text{EMAX1}} - (P_{\text{PowerClass}} - P_{\text{offset}}), 0) \text{ (dB)};$$

如果 $P_{\text{PowerClass}}$ 不为 14 dBm, 则:

$$\max(P_{\text{EMAX1}} - P_{\text{PowerClass}}, 0) \text{ (dB)}$$

另外, S 准则中涉及的其他参数如下表 1 所示:

表 1

S_{rxlev}	小区选择接收等级值(dB)
S_{qual}	小区选择接收质量值(dB)
$Q_{\text{rxlevmeas}}$	待驻留小区的接收信号电平值, 即 RSRP, 单位为 dBm;
Q_{qualmeas}	待驻留小区的接收信号质量值, 即 RSRQ
Q_{rxlevmin}	在网络设备中配置的小区最低接收电平值, 单位为 dBm;
Q_{qualmin}	在网络设备中配置的小区最低接收质量值, 单位为 dBm;
$Q_{\text{rxlevminoffset}}$	小区最低接收信号电平的偏置值, 这个参数只有终端设备在尝试更高优先级 PLMN 的小区时才用到, 就是当终端设备驻留在 VPLMN 的小区时, 将根据更高优先级 PLMN 的小区留给它的这个参数, 来进行小区选择判决;
$Q_{\text{qualminoffset}}$	小区最低接收信号质量的偏置值, 这个参数只有终端设备在尝试更高优先级 PLMN 的小区时才用到, 就是当终端设备驻留在 VPLMN 的小区时, 将根据更高优先级 PLMN 的小区留给它的这个参数, 来进行小区选择判决;
$P_{\text{EMAX1}}, P_{\text{EMAX2}}$	P_{EMAX1} 即为 P_{Max} , 是网络设备通过广播配置的。 P_{EMAX2} 即为 additionalPmax, 是网络设备通过广播配置的。
$P_{\text{PowerClass}}$	与发射等级对应的终端设备最大发射功率, 终端设备的功率等级定义参见 TS 36.101

但是, 上述小区选择的机制中, 在 S 准则的计算过程中并不区分 23dBm 和 33dBm 的功率等级。对于支持 33dBm 终端最大发射功率的通信系统 (比如 eLTE-DSA 系统) 而言, 在 23dBm 和 33dBm 混用的场景中, 如果按照上述方式进行小区选择, 则处于边缘的 33dBm

的终端设备并不能接入小区。有鉴于此，本申请实施例提供了一种通信方法，该通信方法在 S 准则的计算过程中能够区分 23dBm 功率等级和 33dBm 的功率等级，使得处于边缘的 33dBm 的终端设备更容易满足 S 准则，进而更容易接入小区。

下面将结合附图详细说明本申请实施例。

5 应理解，在下文示出的实施例中，第一、第二、第三以及各种数字编号仅为描述方便进行的区分，并不用来限制本申请实施例的范围。例如，区分不同的功率等级、不同的偏移量、不同的发射功率等。

还应理解，在下文示出的实施例中，“预先获取”可包括由网络设备信令指示或者预先定义，例如，协议定义。其中，“预先定义”可以通过在设备（例如，包括终端设备和网络
10 设备）中预先保存相应的代码、表格或其他可用于指示相关信息的方式来实现，本申请对于其具体的实现方式不做限定。

还应理解，本申请实施例中涉及的“保存”，可以是指的保存在一个或者多个存储器中。所述一个或者多个存储器，可以是单独的设置，也可以是集成在编码器或者译码器，处理器、或通信装置中。所述一个或者多个存储器，也可以是一部分单独设置，一部分集成在
15 译码器、处理器、或通信装置中。存储器的类型可以是任意形式的存储介质，本申请并不对此限定。

还应理解，本申请实施例中的“协议”可以是指通信领域的标准协议，例如可以包括 LTE 协议、NR 协议以及应用于未来的通信系统中的相关协议，本申请对此不做限定。

本申请的技术方案可以应用于无线通信系统中，例如，图 1 中所示的通信系统 100。
20 处于无线通信系统中的两个通信装置之间可具有无线通信连接关系。该两个通信装置中的一个例如可以对应于图 1 中所示的网络设备 110，如可以为网络设备 110 或者配置于网络设备 110 中的芯片，该两个通信装置中的另一个例如可以对应于图 1 中的终端设备 120，如可以为终端设备 120 或者配置于终端设备 120 中的芯片。

以下，不失一般性，首先以一个终端设备的通信过程为例详细说明本申请实施例。可
25 以理解，处于无线通信系统中的任意一个终端设备或者配置于终端设备中的芯片均可以基于相同的方法进行通信。本申请对此不做限定。

图 2 示出了本申请实施例提供的一种通信方法的示意性流程图，该方法用于小区选择，具体的，用于确定是否驻留到第一小区。本申请实施例中，该方法由终端设备执行。这里，终端设备支持一个或多个小区发射功率等级，例如包括 33dBm 功率等级，以及 23dBm 功
30 率等级，本申请实施例对此不作具体限定。

具体的，图 2 所示的方法包括 210 至 230。

210，当所述终端设备的功率等级是第一功率等级时，该终端设备确定所述第一功率等级的第一偏移量和所述第一功率等级的第二偏移量。

具体的，具有多个发射功率等级的终端设备在进行小区选择时，可以判断采用哪个功
35 率等级上行发射，例如第一功率等级，或者第二功率等级。作为举例，对于 eLTE-DSA 230 系统而言，终端设备可以在开机后确定自身采用了 33dBm 的最大发射功率（即 33dBm 等级），或者 23 dBm 的最大发射功率（即 23dBm 等级），或者其他的最大发射功率。因此，相比现有技术而言，本申请实施例在进行小区选择时，能够对不同功率等级进行区分，比如对 23dBm 功率等级和 33dBm 功率等级进行区分。

本申请实施例中，第一功率等级的功率等级高于第二功率等级。也就是说，第一功率等级的终端设备的发射功率值大于的第二功率等级的终端设备的发射功率值。作为示例而非限定，第一功率等级可以为 33dBm 功率等级，第二功率等级可以为 23dBm 功率等级。下文将以第一功率等级为 33dBm，第二功率等级为 23dBm 为例进行描述，但这并不会对本申请实施例的方案构成限定。

本申请实施例中，当终端设备确定其功率等级是第一功率等级时，确定所述第一功率等级的第一偏移量和所述第二功率等级的第二偏移量。具体的，可以根据终端设备的接收灵敏度来设置第二偏移量。

可选的，本申请实施例中，第一偏移量取值可以为 0dB, 2dB, 4dB, 6dB, 8dB, 10dB, 12dB 或 15dB，或者其他值，本申请实施例对此不作限定。

可选的，本申请实施例中，第二偏移量取值可以为 -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1 或 0，或者其他值，本申请实施例对此不作限定。

可选的，本申请实施例中，终端设备可以接收网络设备发送的系统消息，该系统消息包括上述第一偏移量和第二偏移量。然后，终端设备可以根据该系统消息，确定第一功率等级的第一偏移量和第二偏移量。这样，网络设备能够灵活的配置第一偏移量和第二偏移量。也就是说，可以通过网络设备灵活配置该第一偏移量和第二偏移量来调整 33dBm 功率等级终端设备和 23dBm 功率等级终端设备之间的临时偏移量和补偿量。

具体的，该系统消息例如为广播消息，比如主系统消息块（master information block, MIB），或者 SIB，或者是其他系统消息。作为举例，SIB 可以为 SIB1、SIB2、SIB3...SIBX 等，本申请实施例对此不作限定。其中，X 为正整数。

或者，本申请实施例中，终端设备中可以预先在协议中规定该第一偏移量和第二偏移量，终端设备可以基于该协议规定确定第一偏移量和第二偏移量，本申请实施例对此不作限定。

220，终端设备根据所述第一偏移量和所述第二偏移量，确定第一功率等级的补偿量。

一种具体的实现方式中，终端设备可以根据以下公式（1）确定第一功率等级的补偿量：

$$P_{\text{compensation}} = \max(P_{\text{EMAX}} - \min(P_{\text{EMAX}} + P_{\text{offset}}, P_{\text{powerclass}}) - Q_{\text{offsettemp}}, 0) \text{ (dB)} \quad (1);$$

其中，上式中 $P_{\text{compensation}}$ 表示所述第一功率等级的补偿量， P_{EMAX} 为第一小区允许所述终端设备的最大发射功率， P_{offset} 表示所述第一偏移量， $Q_{\text{offsettemp}}$ 表示所述第二偏移量，即第一功率等级的接收灵敏度临时偏移量， $P_{\text{powerclass}}$ 为所述终端设备的与所述第一功率等级对应的最大发射功率。

230，所述终端设备根据所述第二偏移量和所述第一功率等级的补偿量，确定是否驻留到第一小区。

具体的，终端设备可以将第一功率等级的接收灵敏度临时偏移量和所述第一功率等级的补偿量代入 S 准则的计算公式中，根据计算得到的 S_{qual} 和 S_{relev} 的取值，确定是否驻留到该第一小区。具体的，如果 $S_{\text{qual}} > 0$ 和/或 $S_{\text{relev}} > 0$ ，满足小区选择 S 准则，则驻留到该第一小区。

因此，本申请实施例中，在小区选择计算过程中区分不同的功率等级，即当终端设备为第一发射功率等级时，根据该第一功率等级的第一偏移量和第二偏移量，确定第一功率

等级的补偿量,进而根据第二偏移量和第一功率等级的补偿量进行小区选择。本申请实施例通过设置第一偏移量和第二偏移量的取值,可以获得合适的第一功率等级的补偿量,从而使得第一功率等级的终端设备更容易满足用于小区选择的准则,进而更容易接入小区。

5 可选的,本申请实施例中,当终端设备的功率等级是第二功率等级时,终端设备确定该第二功率等级的补偿量,然后终端设备根据所述第二功率等级的补偿量,确定是否驻留到第一小区。

可选的,终端设备还可以确定该第二功率等级的临时偏移量。一种可能的实现方式中,该第二功率等级的临时偏移量为 0。此时可以得到的第二功率等级的补偿量 $P_{\text{compensation}}$ 如下:

$$10 \quad P_{\text{compensation}} = \max(P_{\text{EMAX}}, P_{\text{powerclass}}, 0) \text{ (dB)} \quad (2);$$

其中,公式(2)中 $P_{\text{compensation}}$ 表示所述第二功率等级的补偿量, P_{EMAX} 为第一小区允许所述终端设备的最大发射功率, $P_{\text{powerclass}}$ 为与所述第二功率等级对应的所述终端设备的最大发射功率。

15 图3示出了本申请实施例中 33dBm 功率等级和 23dBm 功率等级的上/下行链路满足接入条件的范围。由图3可知,终端设备的 33dBm 的下行链路满足接入条件时,满足 $Q_{\text{rxlevmeas}} \geq Q_{\text{rxlevmin}} + Q_{\text{offsettemp}}$, 终端设备的 23dBm 的下行链路满足接入条件时,满足 $Q_{\text{rxlevmeas}} \geq Q_{\text{rxlevmin}}$, 并且终端设备的 33dBm 的下行链路满足接入条件的范围大于终端设备的 23dBm 的下行链路满足接入条件的范围。

20 另外,终端设备的 33dBm 的上行链路满足接入条件的范围为比 33dBm 的下行链路的接入条件的范围小,且终端设备的 33dBm 的上行链路满足接入条件的范围与 33dBm 的下行链路的接入条件的范围之差为 33dBm 功率等级对应的补偿值。终端设备的 23dBm 的上行链路满足接入条件的范围为比 23dBm 的下行链路的接入条件的范围小,且终端设备的 23dBm 的上行链路满足接入条件的范围与 23dBm 的下行链路的接入条件的范围之差为 23dBm 功率等级对应的补偿值。

25 显然,根据本申请实施例的小区选择的方法,终端设备的 33dBm 功率等级对应的上行链路满足接入条件的范围大于 23 功率等级对应的上行链路满足接入条件的范围。因此,本申请实施例中,33dBm 功率等级终端设备,相比于 23dBm 功率等级的终端设备具有更大的上/下行接入范围,进而本申请实施例能够使得处于边缘的 33dBm 的更容易满足 S 准则,进而更容易接入小区。

30 终端设备在上行数据传输时需要进行功率控制。下面分别从定义、分类、功控公式以及 $P_{\text{cmax,c}}$ 计算等方面来对功率控制进行介绍。

定义:

35 功率控制就是在一定范围内,用无线方式改变终端设备或者网络设备(比如基站)的发射功率,用于补偿信道的路径损耗和阴影衰落,并抑制通信系统中同频小区间的干扰,保证网络覆盖和容量需求以及通信质量。

分类:

按照数据的传输方向,功率控制可分为上行功率控制和下行功率控制,按照控制方式,功率控制可分为开环功率控制和闭环功率控制。本申请实施例所涉及的功率控制主要针对上行开环功控。具体的,终端设备根据测量结果对路径损耗(pathloss)和干扰水平进行

评估, 然后利用公式计算前导码初始接收目标功率。

功控公式:

在不同的情况下, 上行功率控制对应的上行功率计算公式不同。本申请实施例包括但不限于以下上行功控的计算过程。下面以公式 (a) 和公式 (b) 为例进行说明。

- 5 如果终端设备在服务小区 c 的帧 i 上进行物理上行共享信道 (physical uplink shared channel, PUSCH) 传输, 同时没有物理上行控制信道 (physical uplink control channel, PUCCH) 传输, 则在子帧 i 上 PUSCH 发射功率 $P_{\text{PUSCH},c}(i)$ 由式 (a) 给出:

$$P_{\text{PUSCH},c}(i) = \min \left\{ P_{\text{CMAX},c}(i), 10 \log_{10} (M_{\text{PUSCH},c}(i)) + P_{\text{O_PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i) \right\}$$

10 其中, (a) 式中 $P_{\text{PUSCH},c}$ 的单位为 dBm。 (a)

如果终端设备在服务小区 c 的帧 i 上, 当终端设备同时进行 PUSCH 和 PUCCH 传输时, 终端设备用于 PUSCH 传输的发射功率 $P_{\text{PUSCH},c}(i)$ 由式 (b) 给出:

$$P_{\text{PUSCH},c}(i) = \min \left\{ 10 \log_{10} (\hat{P}_{\text{CMAX},c}(i) - \hat{P}_{\text{PUCCH}}(i)), 10 \log_{10} (M_{\text{PUSCH},c}(i)) + P_{\text{O_PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i) \right\}$$

15 其中, (b) 式中 $P_{\text{PUSCH},c}$ 的单位为 dBm。 (b)

如果终端设备在服务小区 c 上收到 DCI 格式 3/3A 中针对 PUSCH 的发射功率控制命令 (transmit power control, TPC) 时, 则在子帧 i 上的 PUSCH 发射功率 $P_{\text{PUSCH},c}(i)$ 由式 (c) 给出:

$$20 \quad P_{\text{PUSCH},c}(i) = \min \{ P_{\text{CMAX},c}(i), P_{\text{O_PUSCH},c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i) \} \quad (c)$$

其中, (c) 式中 $P_{\text{PUSCH},c}$ 的单位为 dBm。

其中, $P_{\text{CMAX},c}(i)$ ——由相应的高层配置的在服务小区 c 的帧 i 上的终端设备的发射功率。

$M_{\text{PUSCH},c}(i)$ ——为 PUSCH 分配的载波数。

$M_{\text{PUCCH},c}(i)$ ——为 PUCCH 分配的载波数。

- 25 $P_{\text{O_Uplink},c}(j)$ ——在服务小区 c 中且 $j=1$ 时, 由同为高层提供的 $P_{\text{O_NOMINAL_Uplink},c}(j)$ 与 $P_{\text{O_UE_Uplink},c}(j)$ 之和构成的参数, 其中 $j \in \{1, 2\}$ 。当进行基于动态调度授权或者免调度授权的 PUSCH 或者 PUCCH 传输 (含重传) 时, $j=1$ 。当进行基于随机接入响应授权的 PUSCH 或者 PUCCH 传输 (含重传) 时, $j=2$, 此时 $P_{\text{O_UE_Uplink},c}(2) = 0$ 。并且,

$$30 \quad P_{\text{O_NOMINAL_Uplink},c}(2) = P_{\text{O_PRE}} + \Delta \text{PREAMBL_Msg3},$$

其中, $\Delta \text{PREAMBL_Msg3}$ 是由服务小区 c 的高层指示的。

$\alpha_c(j)$ ——对于 $j=1$, 在 PUCCH 和用于非竞争调度请求 (contention-free scheduling request, CFSR) 的物理随机接入控制信道 (physical random access control channel, PRACH) 下, $\alpha_c(j)=1$; 在 PUSCH 下, $\alpha_c(j)$ 由服务小区 c 的高层提供。对于 $j=2$, $\alpha_c(j)=1$ 。

- 35 PL_c ——在服务小区 c 内终端设备评估计算的下行路径损耗, 单位为 dB, 如果高层配置了层 3 滤波, $PL_c = \text{crs-Power} - \text{高层滤波的 RSRP}$, 其中 crs-Power 由高层提供; 否则, $PL_c = \text{crs-Power} - \text{RSRP}$, 其中 crs-Power 由高层提供。

5

$f_c(i)$ ——在服务小区 c 的帧 i 上当前用于 PUSCH 传输, 或 PUCCH 传输。如果终端设备接收到一发射功率控制 (TPC) 命令, 并且该命令对应的 DL-SCH 传输块结束于 $i-1$ 帧, 则 $f_c(i) = \delta_{\text{Uplink},c}(i-1)$, 其中 $\delta_{\text{Uplink},c}$ 为一个校正值, 由服务小区 c 的 TPC 命令媒体访问控制 (media access control address, MAC) 控制单元携带。 $\delta_{\text{Uplink},c}$ 和 TPC 命令 MAC 控制单元中指示的 TPC 命令字段的映射关系见表 2。否则, 如果服务小区 c 的 $P_{\text{O_UE_Uplink},c}$ 的值被高层改变, $f_c(i)$ 重置为 $f_c(0)$, $f_c(0)=0$ 。除上述情况外, $f_c(i) = f_c(i-1)$ 。

表 2

TPC 命令 MAC 控制单元中的 TPC 命令字段	$\delta_{\text{Uplink},c}$ [dB]
0	-16
1	-15
2	-14
3	-13
4	-12
5	-11
6	-10
7	-9
8	-8
9	-7
10	-6
11	-5
12	-4
13	-3
14	-2
15	1
16	0
17	1
18	2
19	3
20	4
21	5
22	6
23	7
24	8
25	9
26	10

27	11
28	12
29	13
30	14
31	15

对于上行功率控制, 上行发射功率公式还可以包括:

对于物理上行共享信道(PUSCH), 或者物理上行控制信道(PUCCH), 或者用于非竞争调度请求物理随机接入信道(PRACH)的终端设备发送功率配置定义如下: 在服务小区 c 的帧 i 上, 当终端设备不进行 PUSCH 和 PUCCH 同时传输时, 终端设备的 PUSCH 传输,

5 或 PUCCH 传输, 或用于 CFSR 的 PRACH 传输的发射功率 $P_{\text{Uplink},c}(i)$ 由式(d)给出;

在服务小区 c 的帧 i 上, 当终端设备进行 PUSCH 和 PUCCH 同时传输时, 或 PUSCH 和用于 CFSR 的 PRACH 同时传输时, 终端设备用于 PUSCH 传输的发送功率 $P_{\text{PUSCH}}(i)$ 由式(e)给出;

10 在服务小区 c 的帧 i 上, 当终端设备进行 PUSCH 和 PUCCH 同时传输时, 或 PUSCH 和用于 CFSR 的 PRACH 同时传输, 或 PUCCH 和用于 CFSR 的 PRACH 同时传输时, 终端设备用于 PUCCH 和 PRACH 传输的发送功率 $P_{\text{PUCCH/PRACH}}(i)$ 由式(f)给出;

如果终端设备在服务小区 c 的帧 i 上, 没有 PUSCH 传输, PUCCH 传输, 以及用于 CFSR 的 PRACH 传输, 终端设备假设用于 PUSCH 传输, 或 PUCCH 传输, 或用于 CFSR 的 PRACH 传输的发射功率 $P_{\text{Uplink},c}(i)$ 由式(g)给出。

$$15 \quad P_{\text{Uplink},c}(i) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{\text{CMAX},c}(i) \\ 10 \log 10(M_{\text{Uplink},c}(i)) + P_{\text{O}_{\text{Uplink},c}}(j) + \alpha_c(j) \times PL_c + f_c(i) \end{array} \right\} [\text{dBm}] \quad (\text{d})$$

$$P_{\text{PUSCH}}(i) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{\text{CMAX},c}(i) + 10 \log 10(M_{\text{PUSCH},c}(i) / (M_{\text{PUSCH},c}(i) + M_{\text{PUCCH/PRACH},c}(i))) \\ 10 \log 10(M_{\text{PUSCH},c}(i)) + P_{\text{O}_{\text{Uplink},c}}(j) + \alpha_c(j) \times PL_c + f_c(i) \end{array} \right\} [\text{dBm}] \quad (\text{e})$$

$$P_{\text{PUCCH/PRACH}}(i) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{\text{CMAX},c}(i) + 10 \log 10(M_{\text{PUCCH/PRACH},c}(i) / (M_{\text{other},c}(i) + M_{\text{PUCCH/PRACH},c}(i))) \\ 10 \log 10(M_{\text{PUCCH/PRACH},c}(i)) + P_{\text{O}_{\text{Uplink},c}}(j) + \alpha_c(j) \times PL_c + f_c(i) \end{array} \right\} [\text{dBm}] \quad (\text{f})$$

$$P_{\text{Uplink},c}(i) = \min \{ P_{\text{CMAX},c}(i), P_{\text{O}_{\text{Uplink},c}}(j) + \alpha_c(j) \times PL_c + f_c(i) \} [\text{dBm}] \quad (\text{g})$$

式中:

20 $P_{\text{CMAX},c}(i)$ ——由相应的高层配置的在服务小区 c 的帧 i 上的终端设备发送功率。

$M_{\text{Uplink},c}(i)$ ——如果终端设备在服务小区 c 的帧 i 上只发送 PUSCH, $M_{\text{Uplink},c}(i)$ 是为 PUSCH 分配的载波数, $P_{\text{PUSCH}}(i) = P_{\text{Uplink},c}(i)$; 如果终端设备在服务小区 c 的帧 i 上只发送 PUCCH, $M_{\text{Uplink},c}(i)$ 是为 PUCCH 分配的载波数, $P_{\text{PUCCH}}(i) = P_{\text{Uplink},c}(i)$; 如果终端设备在服务小区 c 的帧 i 上发送用于 CFSR 的 PRACH, $M_{\text{Uplink},c}(i) = 1$, $P_{\text{PRACH}}(i) = P_{\text{Uplink},c}(i)$ 。

25 $M_{\text{PUSCH},c}(i)$ ——为 PUSCH 分配的载波数, 应满足第 11.2.4.6.2 条的要求。

$M_{\text{PUCCH/PRACH},c}(i)$ ——当 $P_{\text{PUCCH/PRACH}}(i)$ 用于计算 PUCCH 的发射功率时, 该值为为 PUCCH 分配的载波数; 否则, 该值为为用于 CFSR 的 PRACH 分配的载波数

$M_{\text{other},c}(i)$ ——当终端设备进行 PUSCH 和 PUCCH 同时传输,或 PUSCH 和用于 CFSR 的 PRACH 同时传输,该值为为 PUSCH 分配的载波数;当终端设备进行 PUCCH 和用于 CFSR 的 PRACH 同时传输时,若 $P_{\text{PUCCH/PRACH}}(i)$ 用于计算 PUCCH 的发射功率,该值为为用于 CFSR 的 PRACH 分配的载波数,若 $P_{\text{PUCCH/PRACH}}(i)$ 用于计算 PRACH 的发射功率,该值为为 PUCCH 分配的载波数。

$P_{\text{O}_{\text{Uplink},c}}(j)$ ——在服务小区 c 中且 $j=1$ 时,由同为高层提供的 $P_{\text{O_NOMINAL_Uplink},c}(j)$ 与 $P_{\text{O_UE_Uplink},c}(j)$ 之和构成的参数,其中 $j \in \{1,2\}$ 。当进行基于动态调度授权或者免调度授权的 PUSCH 或者 PUCCH 传输(含重传),或用于 CFSR 的 PRACH 传输时, $j=1$ 。当进行基于随机接入响应授权的 PUSCH 或者 PUCCH 传输(含重传)时, $j=2$,此时 $P_{\text{O_UE_Uplink},c}(2)=0$, 并且 $P_{\text{O_NOMINAL_Uplink},c}(2)=P_{\text{O_PRE}}+\Delta\text{PREAMBL_Msg3}$, 其中, 参数 $\text{preambleInitialReceivedTargetPower}$ (即 $P_{\text{O_PRE}}$), $\Delta\text{PREAMBL_Msg3}$ 是由服务小区 c 的高层指示的。

$\alpha_c(j)$ ——对于 $j=1$, 在 PUCCH 和用于 CFSR 的 PRACH 下, $\alpha_c(j)=1$; 在 PUSCH 下, $\alpha_c(j)$ 由服务小区 c 的高层提供。对于 $j=2$, $\alpha_c(j)=1$ 。

PL_c ——在服务小区 c 内终端设备评估计算的下行路径损耗,单位为 dB, 如果高层配置了层 3 滤波, $PL_c = \text{crs-Power} - \text{高层滤波的 RSRP}$, 其中 crs-Power 由高层提供, 高层滤波应满足第 11.6.5.3.2 条的要求; 否则, $PL_c = \text{crs-Power} - \text{RSRP}$, 其中 crs-Power 由高层提供。

$f_c(i)$ ——在服务小区 c 的帧 i 上当前用于 PUSCH 传输,或 PUCCH 传输,或用于 CFSR 的 PRACH 传输的发射功率调整量。如果终端设备接收到一发射功率控制 (TPC) 命令, 并且该命令对应的 DL-SCH 传输块结束于 $I-1$ 帧, 则 $f_c(i) = \delta_{\text{Uplink},c}(i-I)$, 其中 $\delta_{\text{Uplink},c}$ 为一个校正量, 由服务小区 c 的 TPC 命令 MAC 控制单元携带。 $\delta_{\text{Uplink},c}$ 和 TPC 命令 MAC 控制单元中指示的 TPC 命令字段的映射关系见表 3。否则, 如果服务小区 c 的 $P_{\text{O_UE_Uplink},c}$ 的值被高层改变, $f_c(i)$ 重置为 $f_c(0)$, $f_c(0)=0$ 。除上述情况外, $f_c(i)=f_c(i-I)$ 。

表 3

TPC 命令 MAC 控制单元中的 TPC 命令字段	$\delta_{\text{Uplink},c}$ [dB]
0	-16
1	-15
2	-14
3	-13
4	-12

5	-11
6	-10
7	-9
8	-8
9	-7
10	-6
11	-5
12	-4
13	-3
14	-2
15	1
16	0
17	1
18	2
19	3
20	4
21	5
22	6
23	7
24	8
25	9
26	10
27	11
28	12
29	13
30	14
31	15

$P_{\text{cmax},c}$ 计算:

需要说明的是,本申请实施例主要对功率控制中的 $P_{\text{cmax},c}$ 计算进行优化。对于一个服务小区,允许终端设备设置其最大发射功率为 $P_{\text{cmax},c}$ 。其中,标准中规定 $P_{\text{cmax},c}$ 取值在 $P_{\text{CMAX_L},c}$ 和 $P_{\text{CMAX_H},c}$ 之间,但实际终端设备在设置 $P_{\text{cmax},c}$ 时,通常取 $P_{\text{CMAX},c} = P_{\text{CMAX_H},c}$, 下文中 $P_{\text{cmax},c}$ 即指 $P_{\text{CMAX_H},c}$ 。

在 NB-IoT 中, $P_{\text{cmax},c}$ 的计算如下:

$$P_{\text{cmax},c} = \text{Min} (P_{\text{max}}, P_{\text{powerclass}})$$

在 LTE 中, $P_{\text{cmax},c}$ 的计算如下:

$$P_{\text{cmax},c} = \begin{cases} \text{Min}(P_{\text{max}}, P_{\text{powerclass}} - \Delta P_{\text{powerclass}}) & P_{\text{max}} \leq 23\text{dBm 或上下行配比为 0/6} \\ \text{Min}(P_{\text{max}}, P_{\text{powerclass}}) & P_{\text{max}} > 23\text{dBm} \end{cases}$$

其中, $\Delta P_{powerclass} = P_{powerclass} - \text{default}P_{powerclass}$, 这里 $\text{default}P_{powerclass} = 23\text{dBm}$ 。

由上述 $P_{\text{cmax},c}$ 的计算公式可知, 在 $P_{\text{max}} \leq 23\text{dBm}$ 时, 33dBm 和 23dBm 的终端设备的 $P_{\text{cmax},c}$ 相同, 只有在 $P_{\text{max}} > 23\text{dBm}$ 时, 33dBm 终端设备才比 23dBm 终端设备具有发射优势。而对于支持 230MHz 频谱的通信系统 (比如 eLTE-DSA 系统) 而言, 需要 33dBm 功率等级的终端设备一直可以发挥其大功率的优势, 以此来达到补盲的效果。

有鉴于此, 本申请实施例提供了一种通信方法, 该通信方法例如为功率控制的方法, 具体的, 该通信方法在上行传输时能够区分 23dBm 功率等级和 33dBm 功率等级, 使得 33dBm 功率等级一直可以发挥其大功率的优势。

图 4 示出了本申请实施例提供的一种通信方法的示意性流程图, 该方法用于上行功率控制。本申请实施例中, 该方法由终端设备执行。这里, 终端设备支持一个或多个小区发射功率等级, 例如包括 33dBm 功率等级, 以及 23dBm 功率等级, 本申请实施例对此不作具体限定。

具体的, 图 4 所示的方法包括 410 至 430。

410, 当所述终端设备确定功率等级是第一功率等级时, 所述终端设备确定所述第一功率等级的第一偏移量。

具体的, 具有多个发射功率等级的终端设备进行上行功率控制时, 可以判断采用哪个功率等级进行上行发射, 例如第一功率等级, 或者第二功率等级。作为举例, 对于 eLTE-DSA 230 系统而言, 终端设备可以确定自身采用了 33dBm 的最大发射功率 (即 33dBm 等级), 或者 23dBm 的最大发射功率 (即 23dBm 等级), 或者其他的最大发射功率。也就是说, 本申请实施例在进行上行功率控制时, 能够对不同的功率等级进行区分, 比如对 23dBm 功率等级和 33dBm 功率等级进行区分。

本申请实施例中, 当终端设备确定其功率等级是第一功率等级时, 确定该第一功率等级对应的第一偏移量。具体的, 第一偏移量可以是第一功率等级相对于第二功率等级的偏移量, 也就是说, 可以配置该第一偏移量来调整第一功率等级终端设备和第二功率等级终端设备之间的发射功率差距, 以便达到覆盖补盲的效果。

可选的, 本申请实施例中, 第一偏移量取值可以为 0dB, 2dB, 4dB, 6dB, 8dB, 10dB, 12dB 或 15dB, 或者其他值, 本申请实施例对此不作限定。

可选的, 本申请实施例中, 终端设备可以接收网络设备发送的系统消息, 该系统消息包括上述第一偏移量。然后, 终端设备可以根据该系统消息, 确定第一功率等级的第一偏移量。这样, 网络设备能够灵活的配置第一偏移量。也就是说, 可以通过网络设备灵活配置该第一偏移量来调整 33dBm 功率等级终端设备和 23dBm 功率等级终端设备之间的发射功率差距, 便于网络设备控制以达到覆盖补盲的效果。

具体的, 该系统消息例如为广播消息, 比如 SIB1、SIB2、SIB3...SIBX 等, 本申请实施例对此不作限定。其中, X 为正整数。或者, 广播消息可以为 MIB。

或者, 本申请实施例中, 终端设备中可以预先在协议中规定该第一偏移量, 终端设备可以基于该协议规定确定第一偏移量, 本申请实施例对此不作限定。

420, 所述终端设备根据所述第一偏移量, 确定所述第一功率等级对应的第一终端发射功率。

一种具体的实现方式中，终端设备可以根据以下公式（3），确定该第一终端发射功率：

$$P_{\text{CMAX},c} = \text{Min} (P_{\text{max}} + P_{\text{offset}}, P_{\text{powerclass}}) \quad (3);$$

其中，公式（3）中 $P_{\text{CMAX},c}$ 表示所述第一终端发射功率，即 33dBm 功率等级对应的 $P_{\text{CMAX},c}$ 。 P_{max} 为服务小区允许的所述终端设备的最大发射功率， P_{offset} 表示所述第一偏移量， $P_{\text{powerclass}}$ 为与所述第一功率等级对应的所述终端设备的最大发射功率。

430，所述终端设备根据所述第一终端发射功率，确定所述第一功率等级对应的终端上行发射功率。所述终端上行发射功率可以是 PUSCH 或者 PUCCH 信道对应的上行发射功率。

具体的，终端设备可以将第一终端发射功率 $P_{\text{CMAX},c}$ 代入上文所述的公式（a）或（b）中，可以获取 PUSCH 信道的上行发射功率，或者 PUCCH 信道的上行发射功率。

因此，本申请实施例中，在上行功率控制过程中区分不同的功率等级，即当终端设备为第一发射功率等级时，根据该第一功率等级的第一偏移量，确定第一功率等级对应的第一终端发射功率，进而根据该第一终端发射功率确定第一功率等级对应的终端上行发射功率。本申请实施例通过设置第一功率等级的第一偏移量的取值，可以获得合适的第一终端发射功率（ $P_{\text{CMAX},c}$ ），从而使得第一功率等级的终端设备更容易发挥大功率的优势，以此达到覆盖盲补的效果。

可选的，本申请实施例中，当所述终端设备确定功率等级是第二功率等级时，所述终端设备确定所述第二功率等级对应的第二终端发射功率，然后终端设备根据该第二终端发射功率，确定第二功率等级对应的终端上行发射功率。

可选的，终端设备可以根据以下公式（4），确定所述第二终端发射功率：

$$P_{\text{CMAX},c} = \text{Min} (P_{\text{max}}, P_{\text{powerclass}}) \quad (4)$$

其中，公式（4）中 $P_{\text{CMAX},c}$ 表示所述第二终端发射功率，即 23dBm 功率等级对应的 $P_{\text{CMAX},c}$ ， P_{max} 为所述服务小区允许的所述终端设备的最大发射功率， $P_{\text{powerclass}}$ 为所述终端设备的与所述第二功率等级对应的最大输出功率。

下面示出了针对不同的 P_{max} 取值时的 NB-IoT/LTE 系统的 $P_{\text{cmx},c}$ 的计算结果。具体的，表 4 示出了 33dBm 功率等级时终端设备确定的 $P_{\text{cmx},c}$ 的计算结果，其中 $P_{\text{offset}}=2$ 。表 5 示出了 23dBm 功率等级时终端设备确定的 $P_{\text{cmx},c}$ 的计算结果。

表 4

P_{max}	NB-IoT	LTE	eLTE-DSA
14	14	14	16
17	17	17	19
20	20	20	22
23	23	23	25
26	23	26	28
30	23	30	32
33	23	33	33

表 5

$P_{\max}$	NB-IoT	LTE	eLTE-DSA
14	14	14	14
17	17	17	17
20	20	20	20
23	23	23	23
26	26	23	23
30	30	23	23
33	33	23	23

由表 4 和表 5 可以看出, 对于 LTE 系统来说, 在 $P_{\max} \leq 23\text{dBm}$ 时, 33dBm 功率等级和 23dBm 功率等级的终端设备的 $P_{\text{cmax,c}}$ 相同。并且, 只有在 $P_{\max} > 23\text{dBm}$ 时, 33dBm 功率等级终端设备的 $P_{\text{cmax,c}}$ 值大于 23dBm 功率等级终端设备的 $P_{\text{cmax,c}}$ 值, 即 33dBm 功率等级终端设备比 23dBm 功率等级终端设备具有发射优势。对于 eLTE-DSA 系统来说, 33dBm 功率等级终端设备的 $P_{\text{cmax,c}}$ 值始终比 23dBm 功率等级的 $P_{\text{cmax,c}}$ 值大。表 6 示出了 33dBm 功率等级终端设备的 $P_{\text{cmax,c}}$ 值与 23dBm 功率等级的 $P_{\text{cmax,c}}$ 值的差值。

表 6

$P_{\max}$ 值	14	17	20	23	26	30	33
33dBm	16	19	22	25	28	32	33
23dBm	14	17	20	23	23	23	23
差值 (dB)	2	2	2	2	5	9	10

可见, 同等情况下, 33dBm 终端设备比 23dBm 终端设备的 $P_{\text{cmax,c}}$ 值大, 发送优势明显。因此, 本申请实施例中, 33dBm 功率等级终端设备能够一直发挥其大功率的优势, 以此来达到补盲的效果。进一步地, 本申请实施例通过设计新的 $P_{\text{cmax,c}}$ 的计算公式, 使得不论 $P_{\max}$ 的取值多大, 大功率终端 (即 33dBm 终端) 都可以一直较小功率终端 (23dBm 终端) 具有发送优势。

功率爬坡机制主要用于随机接入过程。网络设备预设前导码初始接收目标功率以及功率抬升步长。本申请实施例中, 功率抬升步长也可以被称为爬坡步长。在本申请实施例中, “功率抬升步长”和“爬坡步长”交替使用, 在不强调其区别时, 其表达的含义是一致的。

具体的, 终端设备进行随机接入时, 每次重发消息 1 (Msg1) 时, 会在上一次发射功率的基础上增加固定的爬坡步长。比如终端设备在第一次发送 Msg1 时, 采用的发射功率为预设前导码初始接收目标功率。在第二次重发 Msg1 时, 采用的发射功率为预设前导码初始接收目标功率与爬坡步长之和。在第三次重发 Msg1 时, 采用的发射功率为第二次发送 Msg1 时的发射功率与爬坡步长之和, 以此类推, 从而提升随机接入成功率。图 5 示出了 LTE 系统的基于竞争的随机接入的过程的示意性流程图。图 6 示出了 230 系统的随机接入的过程的示意性流程图。如图 5 所示, LTE 系统的基于竞争的随机接入总体可以包括步骤 510 至 550。如图 6 所示, 230 系统的基于竞争的随机接入总体可以包括步骤 610 至 650。

下面结合图 5 详细描述 LTE 系统的基于竞争的随机接入的过程。

510, 随机接入初始化。

随机接入过程由 PDCCH 命令或 MAC 子层或 RRC 子层自身来触发。如果终端设备收到以 C-RNTI 加扰并且与 PDCCH 命令 (order) 一致的 PDCCH 传输, 将触发随机接入过程。PDCCH 命令或 RRC 消息能够指示随机接入过程资源选择时使用的前导码 (Preamble)

5 索引 RA-Preamble Index (共 64 种), 以及物理层随机接入信道索引 RA-PRACH-Mask Index (共 16 种)。

其中, 前导码索引和物理层用于指示用于随机接入的前导码, 当前导码索引取值为 000000 时, 表示随机接入是由 MAC 子层发起, 即前导码由 MAC 子层自己选取, 对应地, 执行竞争随机接入。当前导码索引取值不为 000000 时, 终端设备使用前导码索引指示的
10 前导码进行随机接入, 即执行非竞争随机接入。物理层物理接入信道索引 RA-PRACH-Mask Index 用于指示终端设备可在系统帧内第几个子帧对应的 PRACH 上发送 preamble, 终端设备可通过 RA-PRACH-Mask Index, 查找对应表, 确定前导码和可用的物理资源。

随机接入初始化要配置参数, 这些参数包括:

可用于传输随机接入前导码的 PRACH 资源集 (如, PRACH-Config Index);
15 可用随机接入前导码分组 (A 组或 B 组) 及每组中可用的前导码集合;
前导码最大传输次数 (preamble trans-Max);
前导码初始目标接收功率 (preamble initial received target power);
功率抬升步长 (power ramping step);
随机接入响应窗 (RA-response window Size);
20 第三消息 (Msg3) 的 HARQ 最大重传次数 (max HARQ-Msg3);
竞争决议定时器 (mac-contention Resolution Timer)。

应注意, 在每次随机接入过程触发前, 上述配置的参数都可以通过高层配置进行更新。终端设备在获得上述参数后执行以下操作: 清空 Msg3 缓存; 将前导码发送的次数 (PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER) 设置为 1; 将终端设备保存的退避 (backoff)
25 参数值设置为 0 ms, 并进入随机接入资源选择阶段。

还应注意, 终端设备在任一时刻只进行一个随机接入过程。如果在一次随机接入过程中, 终端设备收到新发起的随机接入请求, 由终端设备侧的实现来决定继续正在进行的随机接入过程或启动新的随机接入过程。

520, Msg1: 随机接入前导码 (preamble) 发送。

30 具体的, 前导码承载于第一消息 (Msg1) 中。前导码的主要作用是告诉网络设备有一个随机接入请求, 并使得网络设备能估计其与终端设备之间的传输时延, 以便网络设备可以校准上行的提前量 (uplink timing) 并将校准信息通过定时提前 (timing advance command) 告知终端设备。

如果终端设备发起随机接入, 在可用的物理随机接入资源集合中选择 PRACH 以及可
35 用于前导码 preamble 集合中选择 preamble, 然后在所选的 PRACH 上发送 preamble, 发送 preamble 所采用的功率值可以按照下面的公式计算。可理解, 以下公式仅用于举例, 在不同情况, 目标发射功率的公式可以有很多变形, 这些变形都在本申请实施例的保护范围之内, 本申请实施例对此不作限定。

具体的, 对于 LTE 系统, 可以设置前导码接收目标功率

(PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER) 为:

preambleInitialReceivedTargetPower+DELTA_PREAMBLE+(PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER - 1) * powerRampingStep;

对于 NB-IoT 系统而言, 可以设置目标发射功率

5 (PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER) 为:

preambleInitialReceivedTargetPower+DELTA_PREAMBLE+(PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER - 1) * powerRampingStep;

进一步的, 终端设备会根据广播的重复次数 (numRepetitionPerPreambleAttempt) 对前导码接收目标功率做进一步修正。

10 具体的, NB-IoT 系统中, 终端设备靠自身所测量的 RSRP 和网络设备配置的 RSRP 门限值比较, 来判断自身所处的覆盖等级。作为示例, 当所测的 RSRP ≤ RSRP 门限 1 时, 可以确定处于覆盖等级 0; 当 RSRP 门限 1 < 所测 RSRP ≤ RSRP 门限 2 时, 可以确定处于覆盖等级 1; 当所测 RSRP > RSRP 门限 2 时, 可以确定处于覆盖等级 2。

对于覆盖等级 0, 所述 PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER 可以设置为如下:

15 PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER - 10 * log10 (numRepetitionPerPreambleAttempt)

对于其他覆盖等级, 可以将 PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER 设置为其最大发射功率。

530, Msg2: 随机接入响应 (RA response, RAR) 接收。

20 具体的, 终端设备可以利用随机接入无线网络临时标识 (random access radio network temporary identifier, RA-RNTI) 监听 PDCCH, 具体的, 下文将具体描述终端设备如何确定该 RA-RNTI。若接收到属于自己的调度信息, 即下行控制信息 (downlink control information, DCI), 终端设备根据 DCI 信息在 PDSCH 上接收来自网络设备下发的 RAR 消息。DCI 信息包括诸如资源块 (resource block, RB) 分配信息、调制编码方式 (modulation and coding scheme, MCS) 等相关内容。

25 具体的, 随机接入响应承载于第二消息 (Msg2) 中。在终端设备发送了 preamble 后, 会在 RAR 响应窗口内根据 preamble 对应的 RA-RNTI 值来监听对应的 PDCCH。如果终端设备接收的响应中携带的 Preamble 与 Msg1 发送的 Preamble 一致, 则停止监听 RAR。

RA-RNTI 通过下式计算:

$$\text{RA-RNTI} = t_id + 10 * f_id$$

30 其中, t_id 为 PRACH 资源的第一个子帧的索引, $0 \leq t_id < 10$; f_id 为发送 Msg1 的 PRACH 资源的频域升序的索引, $0 \leq f_id < 6$ 。

在 Msg2 的接收窗口内, 如果终端设备成功接收 RAR, 即 RAR 中携带的随机接入 Preamble 索引与 Msg1 的发送一致, 则停止监听 RAR。

35 图 7 示出了本申请实施例中的一种 RA 响应窗的示意图。这里, RAR 响应窗起始于发送 preamble 的子帧之后的第 3 个子帧, 并持续 ra-response window size 个子帧。应注意, 如果 preamble 在时域上跨多个子帧, 则以最后一个子帧计算。

如果终端设备在 RAR 响应窗内没有接收到 RAR, 或接收到的 RAR 中没有一个是 preamble 与自己的相符合, 则认为此次 RAR 接收失败。此时终端设备需要等待一段时间后, 再发起随机接入, 并将前导码发送计数 (counter) 加 1。

540, Msg3 发送。

终端设备根据 Msg2 中的上行授权和 TA 信息, 通过物理上行共享信道 (PUSCH) 向网络设备发送 Msg3 消息。这里, 之所以称该消息为 Msg3 而不是某一条具体消息的原因在于, 根据终端设备状态的不同和应用场景的不同, 这条消息也可能不同, 因此统称为

5 Msg3, 即第三消息。

Msg3 消息可以分为以下几种: RRC 连接请求、追踪区域数据更新、资源调度请求。具体的, Msg3 消息如表 7 所示。

表 7

随机接入原因	消息类型	终端设备标识
初始网络接入	RRC 连接请求	NAS 终端设备 ID(S-TMSI)或随机数
RRC 连接重建	RRC 连接重建请求	C-RNTI
切换	切换消息	C-RNTI
下行数据到达	C-RNTI MAC 控制单元	C-RNTI
上行数据到达	C-RNTI MAC 控制单元	C-RNTI

550, Msg4: 竞争决议接收。

10 当多个终端设备使用相同的前导码发起随机接入时, 就会发生竞争。竞争相同资源的终端设备中最多只有一个终端设备能够接入成功。此时网络设备通过 PDSCH 向终端设备发送竞争决议消息。

具体的, 终端设备在发送完 Msg3 后, 开启竞争决议定时器 (mac-contention resolution Timer), 并利用 RAR 中指示的 Temporary C-RNTI 或者网络设备预先配置的 C-RNTI 来

15 监听 PDCCH, 若在竞争决议定时器超时前, 终端设备接收到来自网络设备发给自己的竞争决议消息。如果竞争决议失败, 如果此时随机接入发送计数 (counter) 未达到最大发送次数, 则将 counter 加 1。否则, 认为随机接入失败。

下面结合图 6 详细描述 230 系统的基于竞争的随机接入的过程。

610 随机接入初始化。

20 随机接入过程是由 PDCCH 命令、MAC 层自身或者 RRC 层来触发的。如果终端设备收到了以 C-RNTI 加扰的 PDCCH 传输指示 PDCCH 命令, 将触发随机接入过程。对于基于服务小区的随机接入, PDCCH 命令可能指示 PRACH 的起始重复次数, ra-PRACH-CarrierIndex 和 ra-PreambleIndex。在触发随机接入过程之前, 假设以下信息已知:

- a) 可用于传输随机接入前导的 PRACH 资源集, prach-ConfigPerCoverage;
- 25 b) 对于随机接入资源选择和随机接入前导的传输:
 - 1) 映射一组 PRACH 资源集到与 PLMN-Identity 对应的随机接入资源池;
 - 2) 每组资源集中的 PRACH 资源, 映射一个增强覆盖等级;
 - 3) 每个 PRACH 资源包含一组个数为 prach-NumCarriers 的 PRACH 载波;
 - 4) 每个 PRACH 载波, 设定一组随机接入前导用于随机接入, 随机接入前导由
- 30 prach-StartPreambleIndexRA 和 prach-EndPreambleIndexRA 或者 startIndexSR 和 endIndexSR 指示;

- 5) 如果网络设备为配置 CBSR 发送了载波索引, 则这个载波索引由 startCarrierIndex 进行指示;
- 6) 如果网络设备发送的 PDCCH 命令中明确包含了载波索引时, 终端设备需要使用 ra-PRACH-CarrierIndex 作为前导码发送使用的载波索引;
- 7) 如果网络设备发送的 PDCCH 命令中明确包含了前导索引时, 终端设备需要使用 ra-PreambleIndex 作为信号发送使用的前导索引;
- 8) 服务小区支持随机接入响应窗大小, ra-ResponseWindowSize;
- 9) 服务小区支持的竞争决议定时器, mac-ContentionResolutionTimer.
- c) PRACH 资源和增强覆盖等级之间的映射由如下描述决定:
- 1) 增强覆盖等级数等于 rsrp-ThresholdsPrachInfoList 中指示的 RSRP 门限值数加 1;
- 2) 每个增强覆盖等级对应一个 PRACH 资源, 由 prach-ConfigPerCoverage 指示;
- 3) 增强覆盖等级从 0 开始编号, PRACH 资源和增强覆盖等级的映射以 numRepetitionPerPreambleAttempt 升序完成。
- d) 基于服务小区支持的每个增强覆盖等级的 RSRP 测量来选择 PRACH 资源集, rsrp-ThresholdsPrachInfoList;
- e) 服务小区支持的每个增强覆盖等级每次尝试传输前导最大传输次数, maxNumPreambleAttemptCE;
- f) 服务小区支持的每个增强覆盖等级每次尝试前导传输所需的重复次数, numRepetitionPerPreambleAttempt;
- g) 终端设备随机接入过程中的发送功率;
- h) 功率抬升因子, powerRampingStep;
- i) 前导最大传输次数, preambleTransMax-CE;
- j) 前导初始发射功率, preambleInitialReceivedTargetPower;
- k) 基于前导格式的偏移量, 设置为 0, DELTA_PREAMBLE;
- l) PRACH 传输周期 period, 实际取值为 $\text{period} \times \text{repetitionNumber}$ 帧;
- m) duration: 终端设备 PRACH 传输可能占用的时长; 实际取值为 $\text{duration} \times \text{repetitionNumber}$ 帧;
- n) PRACH 起始帧位置 offset, 实际取值为 $(\text{hyper-frame number} \times 1024 + \text{frame number}) \bmod (\text{period} \times \text{repetitionNumber}) = \text{repetitionNumber} \times \text{offset} \times \text{period}$, 如果 period 小于 8, offset 取值见表 8。

表8

period	offset
1	0
2	0, 1/2
4	0, 1/4, 1/2, 3/4

620 随机接入资源选择。

随机接入资源选择过程应满足如下步骤:

- a) 如果随机接入过程由 CBSR 触发, 选择 startCarrierIndex 以及从 PhysicalConfigDedicated-DSA 指示的 {startIndexSR, endIndexSR} 集合中随机选择

前导码, 其中随机函数需要满足使每一个可以被选择的前导都以相同的概率被选中;

b) 否则如果 ra-PRACH-CarrierIndex 和 ra-PreambleIndex (随机接入前导) 被显示指示, 则 PRACH 资源为显示指示的值;

5 c) 否则, 随机接入前导应由终端设备按以下步骤进行选择:

1) 根据上层指示的 PLMN-Identity 选择随机接入资源池;

2) 选择对应所选增强覆盖等级的池中的 PRACH 资源;

3) 从 PRACH 资源中随机的选择 PRACH 载波; 随机函数需要满足使每一个可以被选择的载波都以相同的概率被选中;

10 4) 如果随机接入过程是由于初始接入或者 RRC 连接重建而执行的, 则从 {prach-StartPreambleIndexRA, prach-EndPreambleIndexRA} 指示的随机接入前导码, 中随机选择一个随机接入前导随机函数需要满足使每一个可以被选择的前导都以相同的概率被选中; 否则如果随机接入流程是由于基于调度请求触发, 则从 {startIndexSR, endIndexSR} 指示的随机接入前导中随机选择一个随机接入前导码, 随机函数需要满足使每一个可以被选择的前导都以相同的概率被选中; 否则, 则从 {prach-StartPreambleIndexRA, prach-EndPreambleIndexRA} 或者 {startIndexSR, endIndexSR} 指示的随机接入前导中随机选择一个随机接入前导码, 随机函数需要满足使每一个可以被选择的前导都以相同的概率被选中;

15 5) 从 4 个可用数字中随机选择一个循环移位用于选择随机接入前导。随机函数需要满足使每一个可以被选择的数字都以相同的概率被选中。

20

d) 确定下一个可用的 PRACH 起始帧;

e) 选择 ra-ResponseWindowSize 和 mac-ContentionResolutionTimer;

f) 执行随机接入前导传输过程。

630 随机接入前导码传输。

25 随机接入前导传输过程应满足如下要求:

a) 设 $\text{PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER}$ 为
 $\text{preambleInitialReceivedTargetPower} + \text{DELTA_PREAMBLE} + (\text{PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER} - 1) \times \text{powerRampingStep};$

30 b) 设 $\text{PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER}$ 为
 $\text{PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER} - 10 \times \log_{10}(\text{numRepetitionPerPreambleAttempt});$

c) 指示物理层按照与所选前导组对应的用于前导传输的重复次数 (即 numRepetitionPerPreambleAttempt)、使用所选择的与已选的随机接入资源池对应的 PRACH、已选择的增强覆盖等级、对应的 RA-RNTI、前导码索引、载波索引以及 PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER 来发送随机接入前导。

35

640 随机接入响应接收。

一旦随机接入前导被传输, 终端设备应在随机接入响应窗中监测以 RA-RNTI (见式(h)) 为标识的、服务小区的随机接入响应对应的 PDCCH 信道上的随机接入响应。随机接入响应窗始于包含前导重复发送结束的帧加上 2 个帧, 长度为不同增强覆盖等级下对应的

ra-ResponseWindowSize。对于每个增强覆盖等级，prach-ConfigPerCoverage中配置一个或者多个载波来携带用来调度随机接入响应和消息3的PDCCH。对应一个前导的携带PDCCH信息的相对载波索引计算见式(i)；当终端设备成功接收一个包含与已发送随机接入前导相匹配的随机接入前导标识和前导码循环移位索引的随机接入响应后，可以停止监听随机接入响应，步骤如下：

a) 如果终端设备在该 TTI 收到以 RA-RNTI 加扰的 PDCCH 指示的下行分配，且接收到的 TB 被成功解码，则：

1) 如果随机接入响应包含一个退避指示子头，则根据退避指示子头中 BI 字段及表 136，设置终端设备侧的退避参数值。否则，设置终端设备侧的退避参数值为 0ms。

2) 如果随机接入响应包含一个与已传输随机接入前导标识和前导码循环移位索引相同的随机接入前导标识，则终端设备的 MAC 实体应：认为此次随机接入响应接收成功并对发送随机接入前导的服务小区执行以下操作：处理收到的时间提前命令；向下层指示 preambleInitialReceivedTargetPower 和应用于最近一次前导发送过程的功率抬升量（即(PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER - 1) × powerRampingStep）；处理接收的上行授权，并将其指示给下层。在按照随机接入响应中上行授权的第一次传输前，将随机接入响应中携带的值设置为临时 C-RNTI；如果这是本次随机接入过程中第一次成功收到的随机接入响应：如果本次传输不用于 CCCH 逻辑信道，则指示复用组合实体在接下来的上行传输中包含一个 C-RNTI MAC 控制单元；从复用和组合实体中获得将要传输的 MAC PDU，并将其存储在消息 3 缓存中；

3) 当需要上行传输时，例如，用于竞争决议，则网络设备应在随机接入响应中提供不小于 104 比特的上行授权；

4) 如果在随机接入过程中，对于同一随机接入前导组，随机接入响应提供的上行授权与该次随机接入过程分配的第一次上行授权大小不同，不定义终端设备行为。

b) 如果在随机接入响应窗内没有收到随机接入响应，或者所有收到的随机接入响应中都不包含与已传输的随机接入前导相匹配的随机接入前导标识，则认为随机接入响应接收不成功，终端设备的 MAC 实体应执行如下操作：

1) 如果没有从下层接收到功率爬坡挂起的通知，则将 PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER 加 1；

2) 如果 PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER = preambleTransMax-CE + 1：

3) 如果随机接入前导码是在服务小区发送的：向上层指示随机接入问题，认为随机接入过程未成功完成；

4) 如果在这次随机接入过程中，随机接入前导是由 MAC 选择的，则：基于终端设备侧的退避参数，从 0 到退避参数值之间采用均匀分布的原则，随机选取一个退避时间延迟退避时间进行下一次随机接入传输；

5) 将 PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER_CE 加 1 如果 PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER_CE = 对应增强覆盖等级的 maxNumPreambleAttemptCE+ 1:

6) 重置 PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER_CE; 如果服务小区和终端设备支持, 则考虑进入下一个增强覆盖等级, 否则保持当前的增强覆盖等级如果随机接入过程由 CBSR 触发, 若 PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER < preambleTransMax-CE + 1, 则认为后续的随机接入过程不是由 CBSR 触发的。如果随机接入过程是由 PDCCH 命令触发的, 则选择与选定的覆盖增强等级对应的 PRACH 资源, 且认为所选的 PRACH 资源为显示指示的;

7) 执行随机接入资源选择过程。

g) 与发送随机接入前导使用的 PRACH 资源相关的 RA-RNTI 见式(h)。

$$\text{RA-PDCCH-Index} = ((\text{RA-PRACH-Index}) \times (\text{RA-Preamble-Number}-1) + \text{RA-Preamble-Index}) \bmod \text{RA-PDCCH-Number} \quad (\text{i})$$

式中:

RA-PRACH-Index——携带前导的 PRACH 相对载波索引。Preamble-Index 是终端设备从 {prach-StartPreambleIndexRA, prach-EndPreambleIndexRA} 或者 {startIndexSR, endIndexSR} 选择的绝对前导码索引。如果 Preamble-Index 是终端设备从 {prach-StartPreambleIndexRA, prach-EndPreambleIndexRA} 选择的, RA-Preamble-Number 为可用前导码集合 {prach-StartPreambleIndexRA, prach-EndPreambleIndexRA} 中的前导码个数, 否则 RA-Preamble-Number 为可用前导码集合 {startIndexSR, endIndexSR} 中前导码的个数;

RA-PDCCH-Number——对应 PRACH 资源的 PDCCH 载波数。对于一组载波, 逻辑索引最小的载波相对载波索引编号为 0, 逻辑索引次小的载波相对载波索引编号为 1, 依此类推。

$$\text{RA-RNTI} = \text{SFN_id} + 481 \quad (\text{h})$$

式中:

SFN_id——指定 PRACH 资源第一个帧的索引。

650 竞争决议接收。

竞争决议基于服务小区的 PDCCH 上的 C-RNTI 或者 DL-SCH 上的终端设备竞争决议标识来进行。一旦消息 3 被传输, 终端设备的 MAC 实体应满足如下要求:

a) 启动 MAC 竞争决议定时器 mac-ContentionResolutionTimer, 并在绑定 HARQ 重传对应与 PUSCH 传输的最后一次重复的帧加上 2 个帧时重启定时器

mac-ContentionResolutionTimer;

b) 监测 PDCCH 直到定时器 mac-ContentionResolutionTimer 超时或被停止;

c) 如果收到来自下层接收到 PDCCH 传输的通知, 则终端设备的 MAC 实体应:

1) 如果消息 3 中包含 C-RNTI MAC 控制单元: 如果随机接入过程由 MAC 或 RRC 子层自身触发, 且 PDCCH 传输以 C-RNTI 加扰并包含新数据传输的上行授权,

或者如果随机接入过程由PDCCH命令触发,且PDCCH传输以C-RNTI加扰,则认为竞争决议成功;然后终止定时器 mac-ContentionResolutionTimer, 丢弃临时 C-RNTI, 认为本次随机接入过程成功完成。

- 2) 否则, 如果消息 3 中包含 CCCH SDU, 并且 PDCCH 传输以临时 C-RNTI 加扰: 如果 MAC PDU 被成功解码, 则终止定时器 mac-ContentionResolutionTimer。如果 MAC PDU 包含一个终端设备竞争决议标识 MAC 控制单元, 并且 MAC 控制单元中的终端设备竞争决议标识与消息 3 中传输的 CCCH SDU 的前 48 比特相匹配, 则认为此次竞争决议成功, 并完成 MAC PDU 的拆分和解复用, 将临时 C-RNTI 设置为 C-RNTI 值, 然后丢弃临时 C-RNTI, 最后认为本次随机接入过程成功完成。否则丢弃临时 C-RNTI 并且认为本次竞争决议不成功, 丢弃成功解码的 MAC PDU。

d) 如果定时器 mac-ContentionResolutionTimer 超时, 则:

- 1) 丢弃临时 C-RNTI;
- 4) 认为本次竞争决议不成功, 丢弃成功解码的 MAC PDU。
- 3) 如果竞争决议不成功, 则终端设备的 MAC 实体应清空用于传输消息 3 缓存中 MAC PDU 的 HARQ 缓存;
- 4) 如果没有从下层接收到功率爬坡挂起的通知, 则将 PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER 加 1; 如果 PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER = preambleTransMax-CE + 1, 则向上层指示随机接入问题; 认为随机接入过程未成功完成;
- 5) 然后基于终端设备侧的退避参数, 从 0 到退避参数值之间采用均匀分布的原则, 随机选取一个退避时间;
- 6) 延迟退避时间进行下一次随机接入传输;
- 7) 开始随机接入资源选择过程。

上述功率爬坡机制并不区分 23dBm 功率等级终端设备和 33dBm 功率等级终端设备的前导码初始接收功率和/或爬坡步长。对于支持 33dBm 终端最大发射功率的通信系统 (比如 eLTE-DSA 系统) 而言, 在 23dBm 和 33dBm 混用的场景中, 如果按照上述方式进行功率爬坡, 则处于边缘的 33dBm 终端设备需要多次才能达到最大发射功率, 带来不必要的重传时延。

有鉴于此, 本申请实施例提供了一种通信方法, 该通信方法在随机接入的过程中能够区分 23dBm 功率等级和 33dBm 功率等级的前导码初始接收目标功率和/或爬坡步长, 使得处于边缘的 33dBm 的终端设备更容易达到最大发射功率, 进而更容易进行随机接入。

图 8 示出了本申请实施例提供的一种通信方法的示意性流程图, 该方法用于随机接入。本申请实施例中, 该方法由终端设备执行。这里, 终端设备支持一个或多个小区发射功率等级, 例如包括 33dBm 功率等级, 以及 23dBm 功率等级, 本申请实施例对此不作具体限定。

具体的, 图 8 所示的方法包括 710 至 730。

710, 当终端设备的功率等级是第一功率等级时, 所述终端设备确定所述第一功率等

级的第一偏移量。

具体的，具有多个发射功率等级的终端设备进行随机接入时，可以判断采用哪个功率等级进行上行发射，例如第一功率等级，或者第二功率等级。作为举例，对于 eLTE-DSA 230 系统而言，终端设备可以确定自身采用了 33dBm 的最大发射功率（即 33dBm 等级），或者 23dBm 的最大发射功率（即 23dBm 等级），或者其他的最大发射功率。也就是说，本申请实施例在进行随机接入时，能够对不同的功率等级进行区分，比如对 23dBm 功率等级和 33dBm 功率等级进行区分。

具体而言，当终端设备确定其功率等级是第一功率等级时，确定该第一功率等级对应的第一偏移量。具体的，第一偏移量可以是第一功率等级相对于第二功率等级的偏移量，或者是第一功率等级的前导码接收目标功率相对初始化的前导码接收目标功率的偏移量，或者是第一功率等级的爬坡步长相对初始化的爬坡步长的偏移量。也就是说，可以配置该第一偏移量来调整第一功率等级终端设备和第二功率等级终端设备之间的初始接收功率的差值，和/或爬坡步长的差值，或者可以配置该第一偏移量来调整第一功率等级终端设备相对初始化的前导码接收目标功率的差值，和/或爬坡步长的差值。

具体的，第一偏移量取值可以为 0dB, 2dB, 4dB, 6dB, 8dB, 10dB, 12dB 或 15dB，或者其他值，本申请实施例对此不作限定。

可选的，本申请实施例中，终端设备可以接收网络设备发送的系统消息，该系统消息包括上述第一偏移量。然后，终端设备可以根据该系统消息，确定第一功率等级的第一偏移量。这样，网络设备能够灵活的配置第一偏移量。也就是说，可以通过网络设备配置该第一偏移量来调整 33dBm 功率等级终端设备和 23dBm 功率等级终端设备之间的爬坡功率的差距，便于网络设备控制以减少不必要的随机接入时延。

具体的，该系统消息例如为广播消息，比如 SIB1、SIB2、SIB3...SIBX 等，本申请实施例对此不作限定。其中，X 为正整数。或者，广播消息可以为 MIB。

或者，本申请实施例中，终端设备中可以预先在协议中规定该第一偏移量，终端设备可以基于该协议规定确定第一偏移量，本申请实施例对此不作限定。

720，所述终端设备根据所述第一偏移量，确定所述第一功率等级对应的前导码初始目标接收功率和/或爬坡步长。

具体的，所述终端设备可以在初始化的前导码初始目标接收功率上增加所述第一偏移量，获得所述第一功率等级对应的前导码初始目标接收功率；和/或所述终端设备在初始化的爬坡步长上增加所述第一偏移量，获得所述第一功率等级对应的爬坡步长。

具体的，初始化前导码初始目标接收功率或者初始化的爬坡步长可以参见图 5 中的描述。一种可能的实现方式中，初始化前导码初始目标接收功率或者初始化的爬坡步长可以为第二功率等级对应的前导码初始目标接收功率或者爬坡步长，本申请实施例对此不作限定。

730，所述终端设备根据所述第一功率等级对应的前导码初始目标接收功率和/或爬坡步长，进行随机接入。

因此，本申请实施例中，在随机接入过程中区分不同的功率等级，即当终端设备为第一发射功率等级时，根据该第一功率等级的第一偏移量，确定第一功率等级对应的前导码初始目标接收功率和/或爬坡步长，进而根据该前导码初始目标接收功率和/或爬坡步长进

行随机接入。本申请实施例通过设置第一功率等级的第一偏移量的取值,可以获得合适的前导码初始目标接收功率和/或爬坡步长,从而使得第一功率等级的终端设备更容易达到最大发射功率,进而更容易进行随机接入。

可选的,本申请实施例中,当所述终端设备确定功率等级是第二功率等级时,所述终端设备确定第二功率等级对应的前导码初始目标接收功率和/或爬坡步长,然后终端设备根据该第二功率等级对应的前导码初始目标接收功率和/或爬坡步长,进行随机接入。

一种实现方式,第二功率等级对应的前导码初始目标接收功率或者爬坡步长可以为初始化前导码初始目标接收功率或者初始化的爬坡步长。

另一种实现方式,第二功率等级对应的前导码初始目标接收功率或者爬坡步长可以是初始化前导码初始目标接收功率或者初始化的爬坡步长加上一个偏移量,其中,第二功率等级对应的偏移量小于第一功率等级对应的第一偏移量,以使得第一功率等级终端设备更容易达到最大发射功率,进而更容易进行随机接入。也就是说,可以针对第一功率等级和第二功率等级,分别单独配置前导码初始目标接收功率和/或爬坡步长。终端设备可以根据自己是何种功率等级(比如 23dBm 功率等级或 33dBm 功率等级)来选择对应的前导码初始目标接收功率和/或爬坡步长。

可选的,上文中 710 中的系统消息还可以包括所述第二功率等级对应的偏移量,或者所述第二功率等级对应的偏移量可以由协议规定,本申请实施例对此不作限定。

图 9 示出了本申请实施例的功率爬坡机制的一个例子。如图 9 所示,网络设备可以配置终端设备的 33dBm 功率等级的第一偏移量为 P_{offset} ,终端设备可以根据该第一偏移量确定 33dBm 功率等级的爬坡步长为 23dBm 功率等级的爬坡步长加上第一偏移量。也就是说,23dBm 功率等级终端设备可以和 33dBm 功率等级终端设备具有相同的最小发射功率,33dBm 功率等级的爬坡步长比 23dBm 功率等级的爬坡步长大 P_{offset} ,因此在相同的重传次数之后,33dBm 终端设备可以达到更高的最大发射功率,因而更容易 33dBm 终端设备更容易进行随机接入。

数据量和功率余量报告(data volume and power headroom, DPR)用于告知网络设备缓存中待上报的数据量和剩余功率范围。DPR 可以随 Msg3 上报,从而网络设备可根据 DPR 信息对终端进行调度,即进行资源分配。本申请实施例中,对于支持 33dBm 终端最大发射功率的通信系统(比如 eLTE-DSA 系统)而言,在 23dBm 和 33dBm 混用的场景中,在进行 DPR 上报时,需要区分 23dBm 功率等级和 33dBm 功率等级。

本申请实施例针对 23dBm 功率等级和 33dBm 功率等级,设计新 DPR PH 上报映射规则。如表 9 所示,终端设备根据自身发射功率等级以及覆盖等级,选择对应的功率裕量(power headroom, PH)上报映射表。其中,表 10 和表 11 分别示出了本申请实施例提供的 PHR 映射表。

表 9

功率等级	覆盖等级 0	覆盖等级 1	覆盖等级 2
23dBm	表 8	表 9	表 9
33dBm	表 8	表 8	表 9

表 10

上报值	测量量值 (dB)
PH_0	$[-54] \leq PH < [6]$
PH_1	$[6] \leq PH < [9]$
PH_2	$[9] \leq PH < [12]$
PH_3	$PH \geq [12]$

表 11

上报值	测量量值 (dB)
PH_0	$[-54] \leq PH < [3]$
PH_1	$[3] \leq PH < [6]$
PH_2	$[6] \leq PH < [9]$
PH_3	$PH \geq [9]$

但是，终端设备基于上述表 8 至表 11 进行 DPR PH 上报时，还存在如下问题：网络设备收到 DPR 时，不知道是该 DPR 是 23dBm 功率等级终端设备上报的，还是 33dBm 功率等级终端设备上报的。作为示例，如果终端设备上报“PH=1”，网络设备不知道“PH=1”对应的上报范围是“6~9”还是“3~6”。因此，本申请实施例终端设备在 DPR 信息上报时，可以指示该 DPR 对应的功率等级，从而让网络设备知道当前上报的 DPR 信息是 23dBm 功率等级终端设备的，还是 33dBm 功率等级终端设备的。

具体的，终端设备可以通过下面三种方式指示上报 DPR 对应的功率等级：

方式 1：终端设备可以在 Msg3 中携带是否支持 33dBm 指示；

方式 2：终端设备利用 DPR 信息中预留比特，指示上报 DPR 类型；

方式 3：终端设备利用预留逻辑信道标识 (Logical channel ID, LCID)，指示上报 DPR 类型；

针对方式 1，终端设备可以在 RRC 消息中新增指示信息，用于指示其支持第一功率等级。作为示例，第一功率等级为 33dBm 功率等级。网络设备在收到该指示信息后，则可以确定该 DPR 对应 33dBm 功率等级。反之，如果网络设备没有收到该指示信息，则确定该 DPR 对应第二功率等级，即 23dBm 功率等级。作为示例，该指示信息可以如下：

powerClassDSA-33dBm ENUMERATED{supported} OPTIONAL

可选地，RRC 消息包括 RRC 连接建立请求消息、或者 RRC 重建请求消息，或者 RRC 重恢复请求消息，本申请实施例对此不作限定。

针对方式 2，终端设备可以利用 DPR 信息中预留比特，来指示上报的 DPR 类型，即上报的 DPR 的终端对应的是 23dBm 功率等级还是 33dBm 功率等级。

图 10 示出了现有的 DPR 结构的示意图。其中，R 是 Reserved，即预留比特。本申请实施例中，可以用该预留比特来指示上报的 DPR 中 PH 域对应的是 23dBm 功率等级终端设备，还是 33dBm 功率等级终端设备，或者该预留比特可以用来指示终端是否支持 33dBm 功率等级。PHT，即 PH 类型 (type)。作为示例，PH 类型域设置为“0”，则指示 DPR 是用于 23dBm 功率等级终端设备，设置为“1”，则指示 DPR 是用于 33dBm 功率等级终端设备，或者反之，本申请实施例对此不作限定。具体的，PHT 可以占用 1 比特或 2 比特，或者其他。PH，即功率裕量 (power headroom)，用于指示上报的 power headroom 等级。

DV, 数据量 (data volume), 指示了在构造了本 TTI 的所有的 MAC PDU 后所有逻辑信道的可用数据总量, 以及还没有和逻辑信道关联的数据量。数据量以字节为单位, 包括 RLC 层、PDCP 层及 RRC 层所有可用于传输的数据。在计算缓存大小时, RLC 头和 MAC 头的大小不计在内。该字段的长度为 4 比特。缓存大小字段的取值见表 12。

5

表 12

索引值	数据量值 (DV) [字节]	索引值	数据量值 (DV) [字节]
0	DV = 0	8	$67 < DV \leq 91$
1	$0 < DV \leq 10$	9	$91 < DV \leq 125$
2	$10 < DV \leq 14$	10	$125 < DV \leq 171$
3	$14 < DV \leq 19$	11	$171 < DV \leq 234$
4	$19 < DV \leq 26$	12	$234 < DV \leq 321$
5	$26 < DV \leq 36$	13	$321 < DV \leq 768$
6	$36 < DV \leq 49$	14	$768 < DV \leq 1500$
7	$49 < DV \leq 67$	15	$DV > 1500$

表 13 示出了 PH 功率裕量与功率裕量等级的对应关系。

表 13

功率裕量 (PH)	功率裕量等级
0	POWER_HEADROOM_0
1	POWER_HEADROOM_1
2	POWER_HEADROOM_2
3	POWER_HEADROOM_3

10

针对方式 3, 终端设备可以利用预留的逻辑信道标识 LCID 来指示上报 DPR 类型。表 14 示出了 UL-SCH 的 LCID 值。作为示例, 如 LCID=01011 标识上报 DPR 中 PH 为 33dBm 功率等级终端设备, 或者 LCID=01011 标识指示终端设备支持 33dBm 功率等级。或者可以用下表中其他预留 LCID 索引值来指示终端设备是否支持 33dBm 功率等级, 或者指示上报的 DPR 是针对哪个新功率等级的。

15

表 14

索引 (index)	LCID 值 (LCID values)
00000	CCCH
00001-01010	逻辑信道的标识 (Identity of the logical channel)
01011	Reserved
01100	Reserved
01101-10100	Reserved
10101	Reserved

10110	Reserved
10111	Reserved
11000	Reserved
11001	Reserved
11010	PHR
11011	C-RNTI
11100	Reserved
11101	短 BSR (Short BSR)
11110	Reserved
11111	填充 (Padding)

上文结合图 1 至图 10 详细描述了本申请实施例提供的通信方法，下文将结合图 11 和图 12 详细描述本申请实施例提供的通信装置。

图 11 示出了本申请实施例提供的一种通信装置 1000 的示意性框图。装置 1000 具体可以为终端设备。装置 1000 包括确定单元 1010。

5 一个实施例，装置 1000 用于进行小区选择。

具体的，确定单元 1010 用于当终端设备的功率等级是第一功率等级时，确定所述第一功率等级的第一偏移量和所述第一功率等级的第二偏移量。

确定单元 1010 还用于根据所述第一偏移量和所述第二偏移量，确定所述第一功率等级的补偿量。

10 确定单元 1010 还用于根据所述第二偏移量和所述第一功率等级的补偿量，确定是否驻留到第一小区。

可选的，确定单元 1010 具体用于根据以下公式(1)确定所述第一功率等级的补偿量：

$$P_{\text{compensation}} = \max(P_{\text{EMAX}} - \min(P_{\text{EMAX}} + P_{\text{offset}}, P_{\text{powerclass}}) - Q_{\text{offsettemp}}, 0) \text{ (dB)} \quad (1);$$

15 其中，公式(1)中 $P_{\text{compensation}}$ 表示所述第一功率等级的补偿量， P_{EMAX} 为所述第一小区允许的所述终端设备的最大发射功率， P_{offset} 表示所述第一偏移量， $Q_{\text{offsettemp}}$ 表示所述第二偏移量， $P_{\text{powerclass}}$ 为所述终端设备的与所述第一功率等级对应的最大射频输出功率。

可选的，确定单元 1010 还用于当所述终端设备的功率等级是第二功率等级时，确定所述第二功率等级的补偿量。

确定单元 1010 还用于根据所述第二功率等级的补偿量，确定是否驻留到第一小区。

20 可选的，确定单元 1010 具体用于根据以下公式(2)确定所述第二功率等级的补偿量 $P_{\text{compensation}}$ ：

$$P_{\text{compensation}} = \max(P_{\text{EMAX}} - P_{\text{powerclass}}, 0) \text{ (dB)} \quad (2);$$

25 其中，公式(2)中 $P_{\text{compensation}}$ 表示所述第二功率等级的补偿量， P_{EMAX} 为所述第一小区允许的所述终端设备的最大发射功率， $P_{\text{powerclass}}$ 为所述终端设备的与所述第二功率等级对应的最大射频输出功率。

可选的，通信单元 1000 还包括收发单元，用于接收系统消息，所述系统消息中包括所述第一偏移量和所述第二偏移量。

可选的，所述第一功率等级为 33dBm 功率等级。第二功率等级为 23dBm 功率等级。

可选的, 所述第一偏移量取值为 0dB, 2dB, 4dB, 6dB, 8dB, 10dB, 12dB 或 15dB, 所述第二偏移量取值为 -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1 或 0。

另一个实施例, 装置 1000 用于上行功率控制。

确定单元 1010 用于当终端设备确定功率等级是第一功率等级时, 所述终端设备确定
5 所述第一功率等级的第一偏移量。

确定单元 1010 还用于根据所述第一偏移量, 确定所述第一功率等级对应的第一终端发射功率。

确定单元 1010 还用于根据所述第一终端发射功率, 确定所述第一功率等级对应的终端上行发射功率。

10 可选的, 确定单元 1010 具体用于根据以下公式 (3), 确定所述第一终端发射功率:

$$P_{\text{CMAX},c} = \text{Min} (P_{\text{max}} + P_{\text{offset}}, P_{\text{powerclass}}) \quad (3);$$

其中, 公式 (3) 中 $P_{\text{CMAX},c}$ 表示所述第一终端发射功率, P_{max} 为服务小区允许的所述终端设备的最大发射功率, P_{offset} 表示所述第一偏移量, $P_{\text{powerclass}}$ 为所述终端设备的与所述第一功率等级对应的最大射频输出功率。

15 可选的, 确定单元 1010 还用于当所述终端设备确定功率等级是第二功率等级时, 确定所述第二功率等级对应的第二终端发射功率。

确定单元 1010 还用于根据所述第二终端发射功率, 确定所述第二功率等级对应的终端上行发射功率。

可选的, 确定单元 1010 具体用于根据以下公式 (4), 确定所述第二终端发射功率:

20
$$P_{\text{CMAX},c} = \text{Min} (P_{\text{max}}, P_{\text{powerclass}}) \quad (4)$$

其中, 公式 (4) 中 $P_{\text{CMAX},c}$ 表示所述第二终端发射功率, P_{max} 为服务小区允许的所述终端设备的最大发射功率, $P_{\text{powerclass}}$ 为所述终端设备的与所述第二功率等级对应的最大输出功率。

25 可选的, 装置 1000 还包括收发单元, 用于接收系统消息, 所述系统消息中包括所述第一偏移量。

可选的, 所述第一功率等级为 33dBm 功率等级。所述第二功率等级为 23dBm 功率等级。

可选的, 所述第一偏移量取值为 0dB, 2dB, 4dB, 6dB, 8dB, 10dB, 12dB 或 15dB。

另一个实施例, 装置 1000 用于随机接入。

30 确定单元 1010 用于当终端设备的功率等级是第一功率等级时, 确定所述第一功率等级的第一偏移量。

确定单元 1010 还用于根据所述第一偏移量, 确定所述第一功率等级对应的前导码初始目标接收功率和/或爬坡步长。

35 确定单元 1010 还用于根据所述第一功率等级对应的前导码初始目标接收功率和/或爬坡步长, 进行随机接入。

可选的, 确定单元 1010 具体用于在初始化的前导码初始目标接收功率上增加所述第一偏移量, 获得所述第一功率等级对应的前导码初始目标接收功率; 和/或

在初始化的爬坡步长上增加所述第一偏移量, 获得所述第一功率等级对应的爬坡步长。

可选的, 装置 1000 还包括收发单元, 用于所述终端设备接收系统消息, 所述系统消

息中包括所述第一偏移量。

可选的，所述第一功率等级为 33dBm 功率等级。所述第二功率等级为 23dBm 功率等级。

可选的，所述第一偏移量取值为 0dB, 2dB, 4dB, 6dB, 8dB, 10dB, 12dB 或 15dB。

5 应注意，本发明实施例中，确定单元 1010 可以由处理器实现，收发单元可以由收发器实现。如图 11 所示，通信装置 1100 可以包括处理器 1110、存储器 1120 和收发器 1130。其中，存储器 1120 可以用于存储处理器 1110 执行的代码等，处理器 1110 可以用于对数据或程序进行处理。

10 在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器 1110 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器 1120，处理器 1110 读取存储器 1120 中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。为避免重复，这里不再详细描述。

15 图 11 所示的通信装置 1000 或图 12 所示的通信装置 1100 能够实现前述方法实施例中图 2、图 4 和图 8 对应终端设备的各个过程，具体的，该通信装置 1000 或通信装置 1100 可以参见上文中的描述，为避免重复，这里不再赘述。

本申请实施例还提供了一种计算机可读介质，用于存储计算机程序，该计算机程序包括用于执行上述方法实施例中终端设备对应的方法的指令。

20 本申请实施例还提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括：计算机程序代码，当所述计算机程序代码被通信设备（例如，终端设备或网络设备）的通信单元、处理单元或收发器、处理器运行时，使得通信设备执行上述任方法实施例中终端设备对应的方法。

本申请中的各个实施例可以独立的使用，也可以进行联合的使用，这里不做限定。

25 应理解，本发明实施例中提及的处理器可以是中央处理单元（central processing unit, CPU），还可以是其他通用处理器、数字信号处理器（digital signal processor, DSP）、专用集成电路（application specific integrated circuit, ASIC）、现成可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

30 还应理解，本发明实施例中提及的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（read-only memory, ROM）、可编程只读存储器（programmable ROM, PROM）、可擦除可编程只读存储器（erasable PROM, EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（electrically EPROM, EEPROM）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（random access memory, RAM），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的 RAM 可用，例如静态随机存取存储器（static RAM, SRAM）、动态随机存取存储器（dynamic RAM, DRAM）、同步动态随机存取存储器（Synchronous DRAM, SDRAM）、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（double data rate SDRAM, DDR SDRAM）、增强型同步动态随机存取存储器（enhanced SDRAM, ESDRAM）、同步连接动态随机存取存储器（synchlink DRAM,

35

SLDRAM) 和直接内存总线随机存取存储器 (direct rambus RAM, DR RAM)。

需要说明的是, 当处理器为通用处理器、DSP、ASIC、FPGA 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件时, 存储器 (存储模块) 集成在处理器中。

应注意, 本文描述的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

5 还应理解, 在本申请的各种实施例中, 上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后, 各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定, 而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

本领域普通技术人员可以意识到, 结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤, 能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以
10 硬件还是软件方式来执行, 取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能, 但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到, 为描述的方便和简洁, 上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程, 可以参考前述方法实施例中的对应过程, 在此不再赘述。

15 在本申请所提供的几个实施例中, 应该理解到, 所揭露的系统、装置和方法, 可以通过其它的方式实现。例如, 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的, 例如, 所述单元的划分, 仅仅为一种逻辑功能划分, 实际实现时可以有另外的划分方式, 例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统, 或一些特征可以忽略, 或不执行。另一点, 所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口, 装置或单元的间接耦合或通信连接, 可以是电性, 机械或其它的形式。
20

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的, 作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元, 即可以位于一个地方, 或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

25 另外, 在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中, 也可以是各个单元单独物理存在, 也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用, 可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解, 本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来, 该计算机软件产品存储在一个存储介质中, 包括若干指令用以使得一台计算机设备 (可以是个人计
30 算机, 服务器, 或者网络设备等) 执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括: U 盘、移动硬盘、只读存储器 (read-only memory, ROM)、随机存取存储器 (random access memory, RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

35 以上所述, 仅为本申请的具体实施方式, 但本申请的保护范围并不局限于此, 任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内, 可轻易想到变化或替换, 都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此, 本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权利要求书

1、一种通信方法，其特征在于，所述方法用于小区选择，所述方法包括：

当终端设备的功率等级是第一功率等级时，所述终端设备确定所述第一功率等级的第一偏移量和所述第一功率等级的第二偏移量；

所述终端设备根据所述第一偏移量和所述第二偏移量，确定所述第一功率等级的补偿量；

所述终端设备根据所述第二偏移量和所述第一功率等级的补偿量，确定是否驻留到第一小区。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述终端设备根据所述第一偏移量和所述第二偏移量，确定所述第一功率等级的补偿量，包括：

所述终端设备根据以下公式(1)确定所述第一功率等级的补偿量：

$$P_{\text{compensation}} = \max(P_{\text{EMAX}} - \min(P_{\text{EMAX}} + P_{\text{offset}}, P_{\text{powerclass}}) - Q_{\text{offsettemp}}, 0) \text{ (dB)} \quad (1);$$

其中，公式(1)中 $P_{\text{compensation}}$ 表示所述第一功率等级的补偿量， P_{EMAX} 为所述第一小区允许的所述终端设备的最大发射功率， P_{offset} 表示所述第一偏移量， $Q_{\text{offsettemp}}$ 表示所述第二偏移量， $P_{\text{powerclass}}$ 为所述终端设备的与所述第一功率等级对应的最大射频输出功率。

3、根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，还包括：

当所述终端设备的功率等级是第二功率等级时，所述终端设备确定所述第二功率等级的补偿量；

所述终端设备根据所述第二功率等级的补偿量，确定是否驻留到所述第一小区。

4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述终端设备确定所述第二功率等级的补偿量，包括：

所述终端设备根据以下公式(2)确定所述第二功率等级的补偿量：

$$P_{\text{compensation}} = \max(P_{\text{EMAX}} - P_{\text{powerclass}}, 0) \text{ (dB)} \quad (2);$$

其中，公式(2)中 $P_{\text{compensation}}$ 表示所述第二功率等级的补偿量， P_{EMAX} 为所述第一小区允许的所述终端设备的最大发射功率， $P_{\text{powerclass}}$ 为所述终端设备的与所述第二功率等级对应的最大射频输出功率。

5、根据权利要求1-4任一项所述的方法，其特征在于，所述终端设备确定所述第一功率等级的第一偏移量和所述第一功率等级的第二偏移量，包括：

所述终端设备接收系统消息，所述系统消息中包括所述第一偏移量和所述第二偏移量。

6、根据权利要求1-5任一项所述的方法，其特征在于，所述第一偏移量取值为0dB, 2dB, 4dB, 6dB, 8dB, 10dB, 12dB或15dB，所述第二偏移量取值为-7, -6, -5, -4, -3, -2, -1或0。

7、一种通信方法，其特征在于，所述方法用于上行功率控制，所述方法包括：

当终端设备确定功率等级是第一功率等级时，所述终端设备确定所述第一功率等级的第一偏移量；

所述终端设备根据所述第一偏移量，确定所述第一功率等级对应的第一终端发射功率；

所述终端设备根据所述第一终端发射功率，确定所述第一功率等级对应的终端上行发射功率。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述终端设备根据所述第一偏移量，确定所述第一功率等级对应的第一终端发射功率，包括：

所述终端设备根据以下公式（3），确定所述第一终端发射功率：

$$P_{\text{CMAX},c} = \text{Min} (P_{\text{max}} + P_{\text{offset}}, P_{\text{powerclass}}) \quad (3);$$

5 其中，公式（3）中 $P_{\text{CMAX},c}$ 表示所述第一终端发射功率， P_{max} 为服务小区允许的所述终端设备的最大发射功率， P_{offset} 表示所述第一偏移量， $P_{\text{powerclass}}$ 为所述终端设备的与所述第一功率等级对应的最大射频输出功率。

9、根据权利要求 7 或 8 所述的方法，其特征在于，还包括：

10 当所述终端设备确定功率等级是第二功率等级时，所述终端设备确定所述第二功率等级对应的第二终端发射功率；

所述终端设备根据所述第二终端发射功率，确定所述第二功率等级对应的终端上行发射功率。

10、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述终端设备确定所述第二功率等级对应的第二终端发射功率，包括：

15 所述终端设备根据以下公式（4），确定所述第二终端发射功率：

$$P_{\text{CMAX},c} = \text{Min} (P_{\text{max}}, P_{\text{powerclass}}) \quad (4)$$

其中，公式（4）中 $P_{\text{CMAX},c}$ 表示所述第二终端发射功率， P_{max} 为服务小区允许的所述终端设备的最大发射功率， $P_{\text{powerclass}}$ 为所述终端设备的与所述第二功率等级对应的最大输出功率。

20 11、一种通信方法，其特征在于，所述方法用于随机接入，所述方法包括：

当终端设备的功率等级是第一功率等级时，所述终端设备确定所述第一功率等级的第一偏移量；

所述终端设备根据所述第一偏移量，确定所述第一功率等级对应的前导码初始目标接收功率和/或爬坡步长；

25 所述终端设备根据所述第一功率等级对应的前导码初始目标接收功率和/或爬坡步长，进行随机接入。

12、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，

所述终端设备根据所述第一偏移量，确定所述第一功率等级对应的前导码初始目标接收功率和/或爬坡步长，包括：

30 所述终端设备在初始化的前导码初始目标接收功率上增加所述第一偏移量，获得所述第一功率等级对应的前导码初始目标接收功率；和/或

所述终端设备在初始化的爬坡步长上增加所述第一偏移量，获得所述第一功率等级对应的爬坡步长。

35 13、根据权利要求 7-12 任一项所述的方法，其特征在于，所述终端设备确定所述第一功率等级的第一偏移量，包括：

所述终端设备接收系统消息，所述系统消息中包括所述第一偏移量。

14、根据权利要求 7-13 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一偏移量取值为 0dB, 2dB, 4dB, 6dB, 8dB, 10dB, 12dB 或 15dB。

15、根据权利要求 1-14 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一功率等级为 33dBm

功率等级。

16、一种通信装置，其特征在于，所述装置用于小区选择，所述装置包括：

确定单元，用于当终端设备的功率等级是第一功率等级时，确定所述第一功率等级的第一偏移量和所述第一功率等级的第二偏移量；

5 所述确定单元还用于根据所述第一偏移量和所述第二偏移量，确定所述第一功率等级的补偿量；

所述确定单元还用于根据所述第二偏移量和所述第一功率等级的补偿量，确定是否驻留到第一小区。

17、根据权利要求16所述的装置，其特征在于，所述确定单元具体用于：

10 根据以下公式（1）确定所述第一功率等级的补偿量：

$$P_{\text{compensation}} = \max(P_{\text{EMAX}} - \min(P_{\text{EMAX}} + P_{\text{offset}}, P_{\text{powerclass}}) - Q_{\text{offsettemp}}, 0) \text{ (dB)} \quad (1);$$

其中，公式（1）中 $P_{\text{compensation}}$ 表示所述第一功率等级的补偿量， P_{EMAX} 为所述第一小区允许的所述终端设备的最大发射功率， P_{offset} 表示所述第一偏移量， $Q_{\text{offsettemp}}$ 表示所述第二偏移量， $P_{\text{powerclass}}$ 为所述终端设备的与所述第一功率等级对应的最大射频输出功率。

15 18、根据权利要求16或17所述的装置，其特征在于，

所述确定单元还用于当所述终端设备的功率等级是第二功率等级时，确定所述第二功率等级的补偿量；

所述确定单元还用于根据所述第二功率等级的补偿量，确定是否驻留到所述第一小区。

19、根据权利要求18所述的装置，其特征在于，所述确定单元具体用于：

20 根据以下公式（2）确定所述第二功率等级的补偿量：

$$P_{\text{compensation}} = \max(P_{\text{EMAX}} - P_{\text{powerclass}}, 0) \text{ (dB)} \quad (2);$$

其中，公式（2）中 $P_{\text{compensation}}$ 表示所述第二功率等级的补偿量， P_{EMAX} 为所述第一小区允许的所述终端设备的最大发射功率， $P_{\text{powerclass}}$ 为所述终端设备的与所述第二功率等级对应的最大射频输出功率。

25 20、根据权利要求19-19任一项所述的装置，其特征在于，还包括接收单元，用于接收系统消息，所述系统消息中包括所述第一偏移量和所述第二偏移量。

21、一种通信装置，其特征在于，所述装置用于上行功率控制，所述装置包括：

确定单元，当终端设备确定功率等级是第一功率等级时，确定所述第一功率等级的第一偏移量；

30 所述确定单元还用于根据所述第一偏移量，确定所述第一功率等级对应的第一终端发射功率；

所述确定单元还用于所述第一终端发射功率，确定所述第一功率等级对应的终端上行发射功率。

22、根据权利要求21所述的装置，其特征在于，所述确定单元具体用于：

35 根据以下公式（3），确定所述第一终端发射功率：

$$P_{\text{CMAX,c}} = \min(P_{\text{max}} + P_{\text{offset}}, P_{\text{powerclass}}) \quad (3);$$

其中，公式（3）中 $P_{\text{CMAX,c}}$ 表示所述第一终端发射功率， P_{max} 为服务小区允许的所述终端设备的最大发射功率， P_{offset} 表示所述第一偏移量， $P_{\text{powerclass}}$ 为所述终端设备的与所述第一功率等级对应的最大射频输出功率。

23、根据权利要求 21 或 22 所述的装置，其特征在于，所述确定单元还用于：

当所述终端设备确定功率等级是第二功率等级时，确定所述第二功率等级对应的第二终端发射功率；

根据所述第二终端发射功率，确定所述第二功率等级对应的终端上行发射功率。

5 24、根据权利要求 23 所述的装置，其特征在于，所述确定单元具体用于：

根据以下公式（4），确定所述第二终端发射功率：

$$P_{\text{CMAX},c} = \text{Min} (P_{\text{max}}, P_{\text{powerclass}}) \quad (4)$$

其中，公式（4）中 $P_{\text{CMAX},c}$ 表示所述第二终端发射功率， P_{max} 为服务小区允许的所述终端设备的最大发射功率， $P_{\text{powerclass}}$ 为所述终端设备的与所述第二功率等级对应的最大输出功率。

10

25、根据权利要求 21-24 任一项所述的装置，其特征在于，还包括接收单元，用于接收系统消息，所述系统消息中包括所述第一偏移量。

26、一种通信装置，其特征在于，所述装置用于随机接入，所述装置包括：

15 确定单元，用于当终端设备的功率等级是第一功率等级时，确定所述第一功率等级的第一偏移量；

所述确定单元还用于根据所述第一偏移量，确定所述第一功率等级对应的前导码初始目标接收功率和/或爬坡步长；

所述确定单元还用于根据所述第一功率等级对应的前导码初始目标接收功率和/或爬坡步长，进行随机接入。

20 27、根据权利要求 26 所述的装置，其特征在于，所述确定单元具体用于：

根据所述第一偏移量，确定所述第一功率等级对应的前导码初始目标接收功率和/或爬坡步长，包括：

在初始化的前导码初始目标接收功率上增加所述第一偏移量，获得所述第一功率等级对应的前导码初始目标接收功率；和/或

25 在初始化的爬坡步长上增加所述第一偏移量，获得所述第一功率等级对应的爬坡步长。

28、根据权利要求 26 或 27 所述的装置，其特征在于，还包括接收单元，用于接收系统消息，所述系统消息中包括所述第一偏移量。

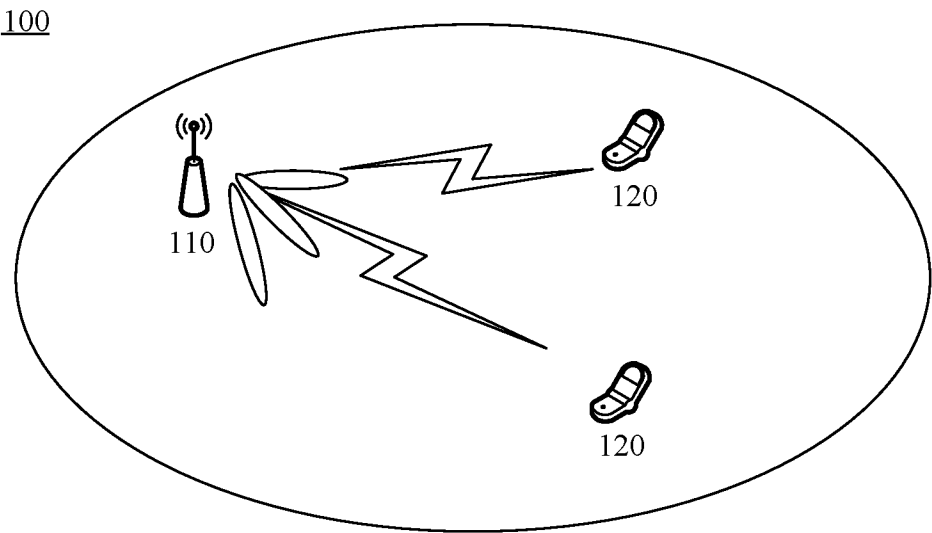


图 1

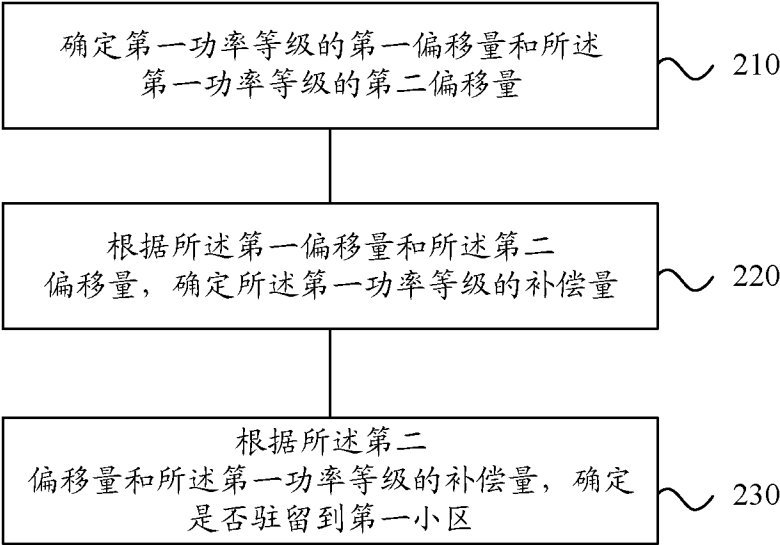


图 2

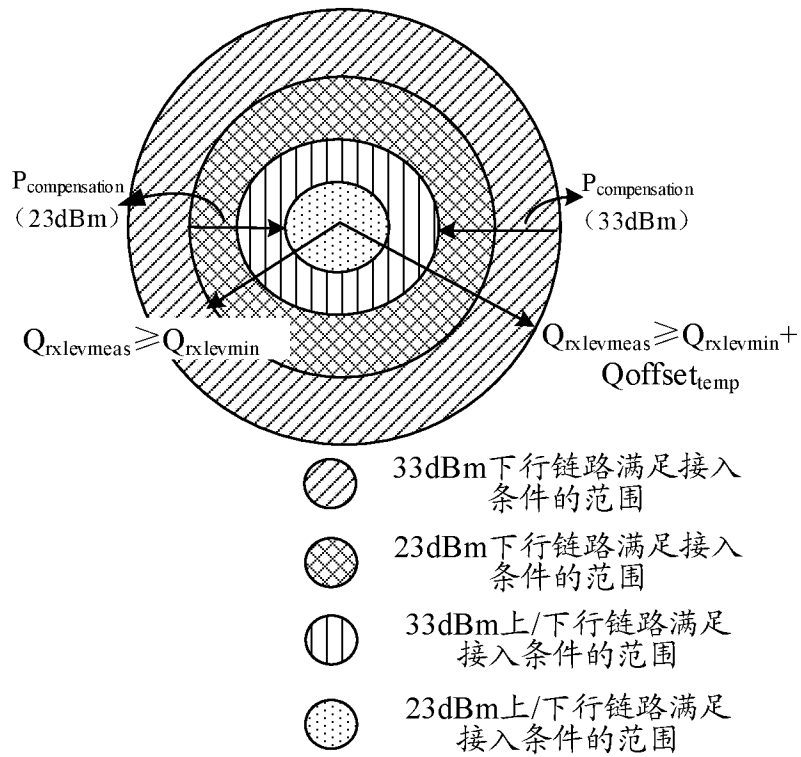


图 3

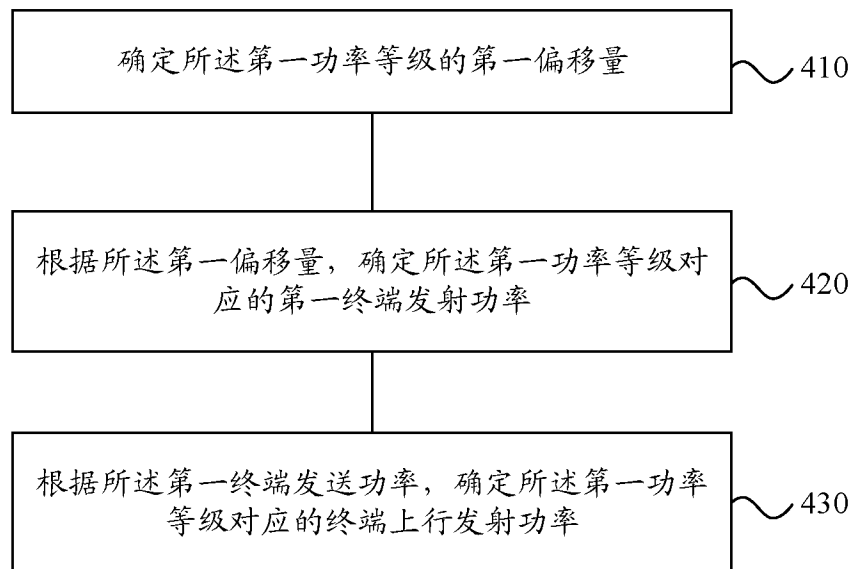


图 4



图 5

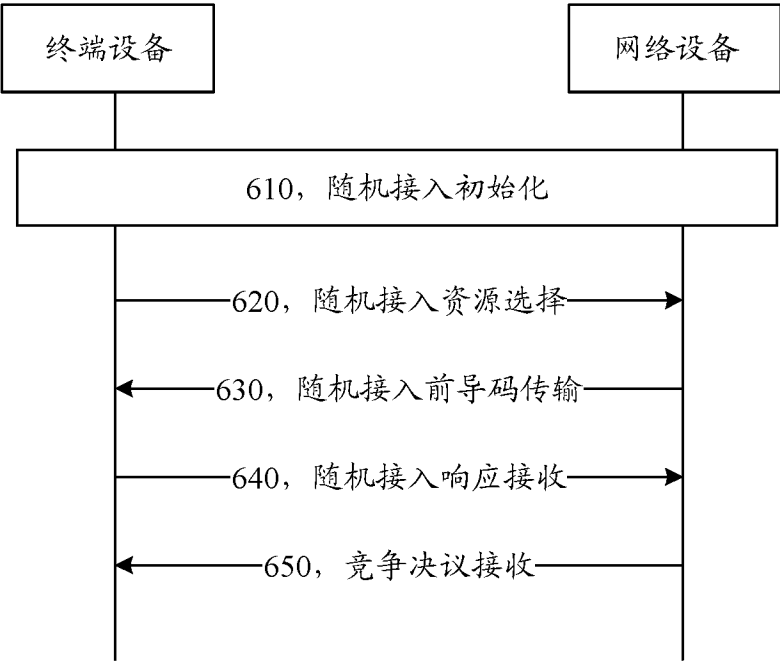


图 6

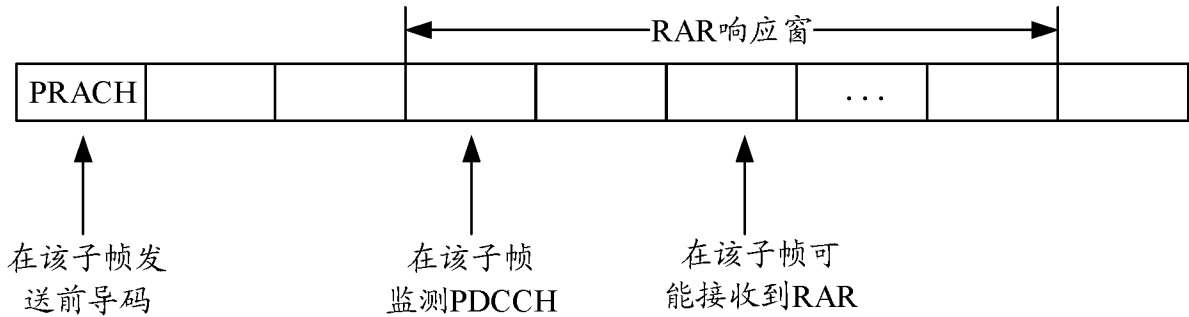


图 7

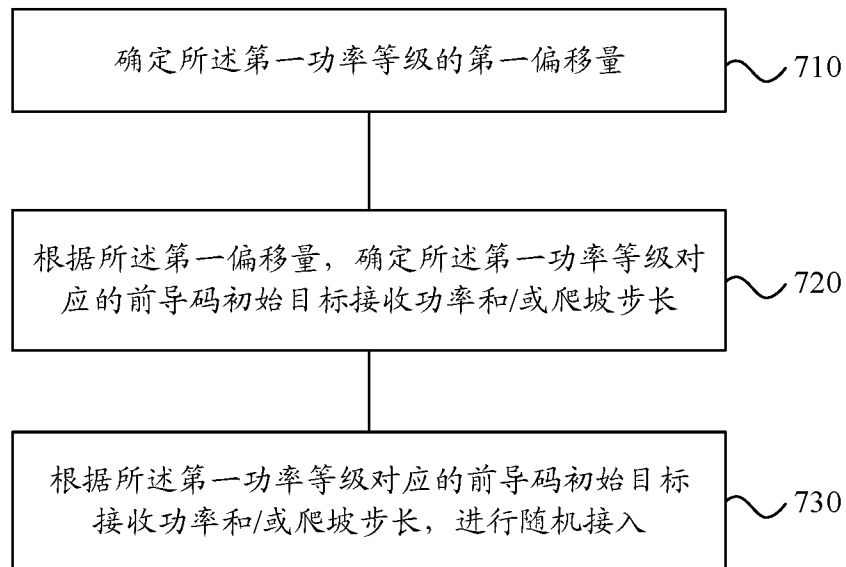


图 8

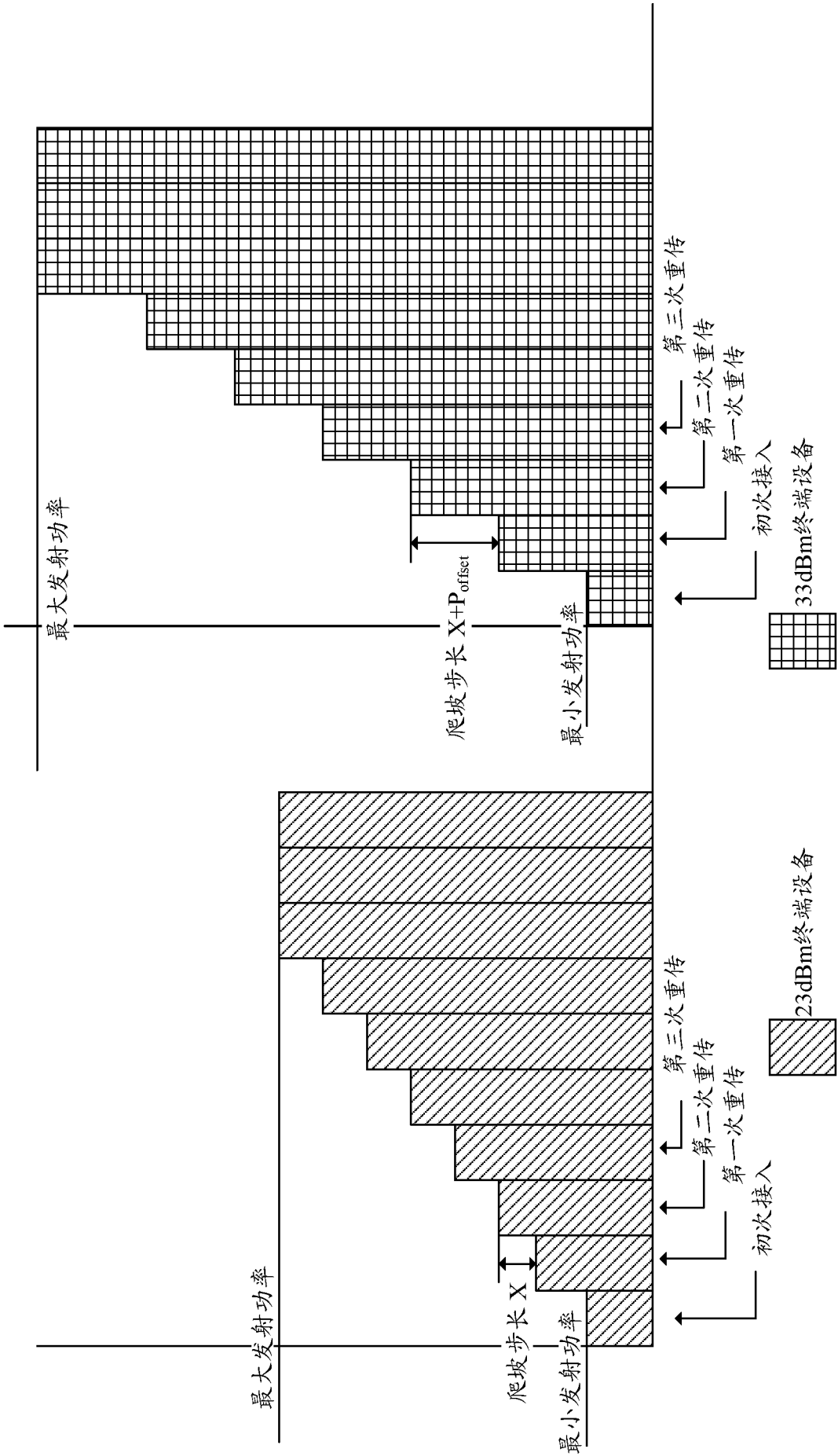


图9

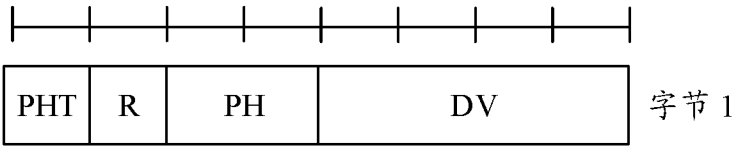


图 10



图 11

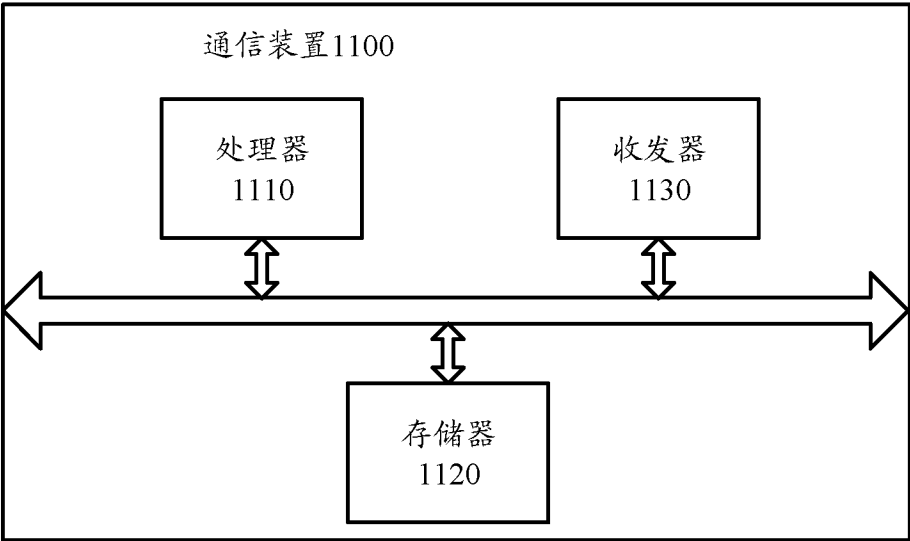


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/125115

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 48/20(2009.01)i; H04W 52/14(2009.01)i; H04W 74/08(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W; H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPTXT; DWPI; USTXT; VEN; SIPOABS; WOTXT; CNABS; CNTXT; CNKI; XP3GPP: 功率等级, 小区, 选择, 驻留, 重选, 上行, 功率, 控制, 随机接入, RACH, 偏移, 偏置, 补偿, 爬坡, 爬升, 抬升, 增量, 步长, 目标接收功率, 接收目标功率, 最大发射功率, power, class, cell, select, choose, camp, reselect, uplink, UL, control, random, access, offset, comensation, ramp, step, target, receive, maximum

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2018060832 A1 (ERICSSON TELEFON AB L M) 05 April 2018 (2018-04-05) description, paragraphs [0038]-[0057] and [0095]-[0110]	1-6, 16-20, 15
A	CN 108964794 A (OPPO (CHONGQING) INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 December 2018 (2018-12-07) description, paragraphs [0041]-[0060]	7-10, 13-15, 21-25
X	WO 2018084626 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 11 May 2018 (2018-05-11) description, paragraphs [0132]-[0138]	11-15, 26-28
A	ERICSSON. "Email Report [97bis#34][Enb-Iot] Ce Authorisation" 3GPP TSG-RAN2 Meeting #98 R2-1705033, 06 May 2017 (2017-05-06), entire document	1-28

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 September 2019

Date of mailing of the international search report

18 September 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
 No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
 100088
 China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/125115

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2018060832	A1	05 April 2018	CN	109845343	A	04 June 2019
				EP	3520493	A1	07 August 2019
CN	108964794	A	07 December 2018	None			
WO	2018084626	A1	11 May 2018	EP	20190067834	A	17 June 2019
				IN	201937017548	A	05 July 2019
				EP	3522617	A1	07 August 2019
				KR	20180049781	A	11 May 2018
				CN	110140387	A	16 August 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/125115

A. 主题的分类

H04W 48/20(2009.01)i; H04W 52/14(2009.01)i; H04W 74/08(2009.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04W; H04Q

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

EPTXT;DWPI;USTXT;VEN;SIPOABS;WOTXT;CNABS;CNTXT;CNKI;XP3GPP:功率等级, 小区, 选择, 驻留, 重选, 上行, 功率, 控制, 随机接入, RACH, 偏移, 偏置, 补偿, 爬坡, 爬升, 抬升, 增量, 步长, 目标接收功率, 接收目标功率, 最大发射功率, power, class, cell, select, choose, camp, reselect, uplink, UL, control, random, access, offset, comensation, ramp, step, target, receive, maximum

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	WO 2018060832 A1 (ERICSSON TELEFON AB L M) 2018年 4月 5日 (2018 - 04 - 05) 说明书第[0038]-[0057], [0095]-[0110]段	1-6, 16-20, 15
A	CN 108964794 A (OPPO重庆智能科技有限公司) 2018年 12月 7日 (2018 - 12 - 07) 说明书第[0041]-[0060]段	7-10, 13-15, 21-25
X	WO 2018084626 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2018年 5月 11日 (2018 - 05 - 11) 说明书第[0132]-[0138]段	11-15, 26-28
A	ERICSSON. "Email report [97bis#34][eNB-IoT] CE authorisation" 3GPP TSG-RAN2 Meeting #98 R2-1705033, 2017年 5月 6日 (2017 - 05 - 06), 全文	1-28

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 9月 6日

国际检索报告邮寄日期

2019年 9月 18日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

杜永艳

电话号码 62089451

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/125115

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
WO	2018060832	A1	2018年 4月 5日	CN	109845343	A	2019年 6月 4日
				EP	3520493	A1	2019年 8月 7日
CN	108964794	A	2018年 12月 7日	无			
WO	2018084626	A1	2018年 5月 11日	EP	20190067834	A	2019年 6月 17日
				IN	201937017548	A	2019年 7月 5日
				EP	3522617	A1	2019年 8月 7日
				KR	20180049781	A	2018年 5月 11日
				CN	110140387	A	2019年 8月 16日