

(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
2022 年 7 月 14 日 (14.07.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/148236 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 52/14 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/140015

(22) 国际申请日: 2021 年 12 月 21 日 (21.12.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202110016508.0 2021 年 1 月 7 日 (07.01.2021) CN

(71) 申请人: 展讯通信(上海)有限公司
(SPREADTRUM COMMUNICATIONS (SHANGHAI)
CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海市祖冲之路 2288 弄
展讯中心 1 号楼, Shanghai 201203 (CN)。

(72) 发明人: 沈兴亚 (SHEN, Xingya); 中国上海市
祖冲之路 2288 弄展讯中心 1 号楼,
Shanghai 201203 (CN)。

(74) 代理人: 北京汇思诚业知识产权代理有限公司 (UNI-INTEL PATENT AND TRADEMARK
LAW FIRM); 中国北京市朝阳区建国门外
大街永安东里甲 3 号通用国际中心 A 座
3 层, Beijing 100022 (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, IT,
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,
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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, 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,

(54) Title: POWER CONTROL METHOD AND RELATED DEVICE

(54) 发明名称: 功率控制方法和相关设备

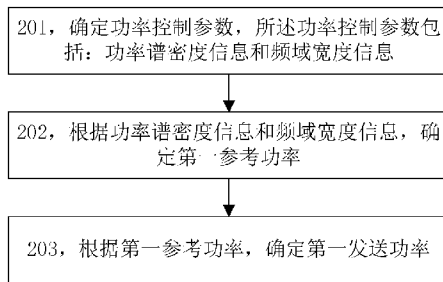


图 2

201 Determine power control parameters, the power control parameters comprising: power spectral density information and frequency domain width information
202 Determine a first reference power according to the power spectral density information and the frequency domain width information
203 Determine a first transmission power according to the first reference power

(57) Abstract: The present application relates to the technical field of communications, and in particular, to a power control method and a related device. The method comprises: determining power control parameters, the power control parameters comprising: power spectral density information and frequency domain width information; determining a first reference power according to the power spectral density information and the frequency domain width information; and determining a first transmission power according to the first reference power, the first transmission power being an uplink information transmission power. According to the solution of embodiments of the present invention, a threshold constraint of an uplink transmission power can be determined according to the power spectral density information, such that an actual uplink transmission power of a terminal device does not exceed specification requirements of the power spectral density information.

(57) 摘要: 本申请涉及通信技术领域, 尤其涉及一种功率控制方法和相关设备。该方法包括: 确定功率控制参数, 所述功率控制参数包括: 功率谱密度信息和频域宽度信息; 根据所述功率谱密度信息和所述频域宽度信息, 确定第一参考功率; 根据所述第一参考功率, 确定第一发送功率, 所述第一发送功率为发送上行信息的功率。本发明实施例方案能够根据功率谱密度信息确定上行发送功率的阈值约束, 使终端设备的实际上行发送功率不超出功率谱密度信息的规范要求。

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))。

功率控制方法和相关设备

本申请要求于2021年01月07日提交中国专利局、申请号为202110016508.0、申请名称为“功率控制方法和相关设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种功率控制方法和相关设备。

背景技术

在无线通信系统中，功率控制是非常重要的。例如，通过对终端设备的上行功率进行控制，可以保证终端设备上行发送数据的质量，又可以尽可能减少对系统中其它终端设备的干扰，延长终端设备的电池使用时间等。但是目前提出的功率控制方案主要是基于授权频段提出的。随着无线业务的扩展，授权频段已难以满足当前的业务需求，例如5G通信业务已经扩展到非授权频段。而在非授权频段，对功率控制又有较为严格的要求。在无线业务扩展到非授权频段的前提下，如何进行功率控制成为一个需要解决的问题。

发明内容

有鉴于此，本发明实施例提供了一种功率控制方法和相关设备，能够根据功率谱密度信息确定上行发送功率的阈值约束，使终端设备的实际上行发送功率不超出功率谱密度信息的规范要求。

第一方面，本发明实施例提供了一种功率控制方法，包括：确定功率控制参数，所述功率控制参数包括：功率谱密度信息和频域宽度信息；根据所述功率谱密度信息和所述频域宽度信息，确定第一参考功率；根据所述第一参考功率，确定第一发送功率，所述第一发送功率为发送上行信息的功率。

可选的，所述功率谱密度信息包括：受限功率谱密度；所述受限功率谱密度

根据通信协议预先配置；或者，所述受限功率谱密度根据来自网络设备的高层信令配置。

可选的，所述频域宽度信息包括上行传输占据的频域资源的以下一种或多种信息：

资源块数目；

资源块间隔；

子载波数目；

子载波间隔。

可选的，根据所述功率谱密度信息和所述频域宽度信息，确定第一参考功率，包括：根据公式 $X + 3 \cdot \log_2(2^\mu \cdot 15 \cdot 10^{-3} \cdot N_{SC}^{RB} \cdot M_{RB,b,f,c})$ 确定第一参考功率；其中， X 表示受限功率谱密度， X 是自然数， $M_{RB,b,f,c}$ 表示上行信道所占据的资源块数目， N_{SC}^{RB} 表示单个资源块包含的子载波数目。

可选的，所述功率控制参数还包括：第一参数组，和/或，第二参数组；所述第一参数组用于确定终端设备在上行传输时的最大发送功率；所述第二参数组用于确定第二参考功率，所述第二参考功率是传输上行信息需要的功率；

根据所述第一参考功率，确定第一发送功率，包括：根据所述最大发送功率及所述第二参考功率中的至少一项，以及所述第一参考功率确定所述第一发送功率。

可选的，根据所述最大发送功率及所述第二参考功率中的至少一项，以及所述第一参考功率确定所述第一发送功率，包括：将所述最大发送功率、所述第一参考功率及所述第二参考功率中的最小值确定为所述第一发送功率。

可选的，所述功率控制参数为物理上行控制信道 PUCCH 的功率控制参数，所述第一发送功率为 PUCCH 的发送功率；或者，

所述功率控制参数为物理上行共享信道 PUSCH 的功率控制参数，所述第一发送功率为 PUSCH 的发送功率；或者，

所述功率控制参数为上行探测参考信号 SRS 的功率控制参数，所述第一发送功率为 SRS 的发送功率。

第二方面，本发明实施例提供了一种终端设备，包括：参数获取模块，用于确定功率控制参数，所述功率控制参数包括：功率谱密度信息和频域宽度信息；处理模块，用于根据所述功率谱密度信息和所述频域宽度信息，确定第一参考功率；以及，根据所述第一参考功率，确定第一发送功率，所述第一发送功率为发送上行信息的功率。

第三方面，本发明实施例提供了一种终端设备，包括：至少一个处理器；以及与所述处理器通信连接的至少一个存储器，其中：所述存储器存储有可被所述处理器执行的程序指令，所述处理器调用所述程序指令能够执行如第一方面或者第一方面任一可能实施例的方法。

第四方面，本发明实施例提供了一种通信芯片，包括：处理器，其用于执行存储在存储器中的计算机程序指令，其中，当该计算机程序指令被该处理器执行时，触发所述通信芯片执行如第一方面或者第一方面任一可能实施例的方法。

第五方面，本发明实施例提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质包括存储的程序，其中，在所述程序运行时控制所述计算机可读存储介质所在设备执行如第一方面或者第一方面任一可能实施例的方法。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图。

图 1 是本发明实施例提供的一种通信系统的场景示意图；

图 2 是本发明实施例提供的一种功率控制方法的流程图；

图 3 是本发明实施例提供的一种终端设备的结构示意图；

图 4 是本发明实施例提供的另一种终端设备的结构示意图。

具体实施方式

为了更好的理解本申请的技术方案，下面结合附图对本申请实施例进行详细描述。

应当明确，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本申请保护的范围。

在本申请实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的，而非旨在限制本申请。在本申请实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义。

图 1 是本发明实施例提供的一种通信系统的场景示意图。该通信系统 100 可以是无线通信系统，无线通信系统可以工作在授权频段，也可以工作在非授权频段。可以理解的是，非授权频段的使用可以提高无线通信系统的系统容量，提高信道接入效率，提高频谱资源利用率，并最终提升系统性能。

如图 1 所示，该通信系统 100 可以包括至少一个网络设备 101 和至少一个终端设备 102，网络设备 101 与终端设备 102、终端设备 102 和终端设备 102、网络设备 101 和网络设备 101 之间通过有线或无线通信技术连接。需要说明的是，图 1 所示的终端设备 102 和网络设备 101 的数量和形态并不构成对本申请实施例的限定。在不同的实施例中，网络设备 101 还可以连接到核心网设备，核心网设备未在图 1 中示出。

需要说明的是，本申请实施例提及的无线通信系统包括但不限于：窄带物联网系统(Narrow Band-internet of Things, NB-IoT)、全球移动通信系统 100(Global System for Mobile Communications, GSM)、增强型数据速率 GSM 演进系统(Enhanced Data Rate for GSM Evolution, EDGE)、宽带码分多址系统(Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA)、码分多址 2000 系统(Code Division

Multiple Access, CDMA2000)、时分同步码分多址系统(Timedivision-Synchronization Code Division Multiple Access, TDSCDMA), 长期演进系统(Long Termevolution, LTE)、第五代移动通信系统、车载无线短距通信系统以及未来移动通信系统。

本申请实施例中, 上述网络设备 101 是一种部署在无线接入网中, 为终端设备 102 提供无线通信功能的装置。网络设备 101 可以包括但不限于基站(Base Station, BS)、站点(Station, STA, 包括接入点(Access Point, AP)和非 AP 站点 STA)、网络控制器、传输接收点(Transmission and Reception Point, TRP)、移动交换中心或者 wifi 中的无线接入点等, 示例性地, 通过无线信道与终端设备 102 进行直接通信的装置通常是基站。所述基站可以包括各种形式的宏基站、微基站、中继站、接入点或射频拉远单元(Remote Radio Unit, RRU)等。当然, 与终端设备 102 进行无线通信的也可以是其他具有无线通信功能的网络设备 101, 本申请对此不做唯一限定。

终端设备 102 可以包括例如用户设备(User Equipment, UE)、移动台(Mobile Station, MS)、移动终端(Mobile Terminal, MT)等, 是一种向用户提供语音和/或数据连通信的设备, 例如, 具有无线连接功能的手持式设备、车载设备、可穿戴设备、计算设备或链接到无线调制解调器的其他处理设备。目前, 一些终端的举例为: 手机(Mobile Phone)、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、移动互联网设备(Mobile Internet Device, MID)、可穿戴设备, 虚拟现实(Virtual Reality, VR)设备、增强现实(Augmented Reality, AR)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、远程手术(Remote Medical Surgery)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。当然在不同系统中, 设备的名称可能会有所不同, 此处不再一一列举赘述。

在无线通信系统中，功率控制是非常重要的。例如，在 60GHz 附近的非授权频段上，终端设备和网络设备的功率谱密度（Power Spectral Density）受到限制。即如果信号的频域宽度为 1MHz，则其最大发送功率不能超过某设定值 XdBm。本发明实施例的功率控制方法，基于功率谱密度确定第一参考功率，在确定终端设备的实际发送功率时，将第一参考功率作为终端设备实际发送功率的上限之一，以使最终确定出的发送功率符合功率谱密度要求。

图 2 是本发明实施例提供的一种功率控制方法。该方法的执行主体可以为图 1 所示系统中的终端设备。该方法的处理步骤包括：

201，确定功率控制参数，所述功率控制参数包括：功率谱密度信息和频域宽度信息。其中，功率谱密度信息可以包括受限功率谱密度。该受限功率谱密度可以是根据通信协议预先配置的。终端设备可以根据通信协议的预先配置确定受限功率谱密度的取值。例如，受限功率谱密度可以是自然数，如为 13dBm。在一些实施例中，受限功率谱密度可以是根据来自网络设备的高层信令配置。在一些实施例中，所述高层信令例如可以是无线资源控制协议（Radio Resource Control, RRC）信令或者系统信息块（System information block, SIB）信令或者下行控制信息（Downlink Control Information, DCI）等。

上述频域宽度信息是用于指示上行信道资源频域宽度的信息。在一些实施例中，频域宽度信息可以包括资源块数目、资源块间隔、子载波数目和子载波间隔中的一种或多种。例如，频域宽度信息包括资源块数目，每个资源块包括的子载波数目为一个固定值，例如为 12。即，频域宽度信息仅包含资源块数目。又例如，频域宽度信息包括资源块数目、资源块间隔，每个资源块包括的子载波数目为一个固定值。即，当上行信道频域资源包括多个物理资源块时，多个物理资源块可以间隔分布。当然，在一些实施例中，每个资源块包括的子载波数目和子载波间隔也可以进行配置，此时频域宽度信息中还可以包括每个资源块包括的子载波数目和子载波间隔。可选的，频域宽度信息可以根据来自网络设备的高层信令配置。

可选的，频域宽度信息可以承载于 RRC 信令或者 SIB 信令或者 DCI 等信令中。

202，根据功率谱密度信息和频域宽度信息，确定第一参考功率。该第一参考功率即为根据功率谱密度信息确定的实际发送功率的上限之一。可选的，可以根据公式 $X + 3 \cdot \log_2(2^\mu \cdot 15 \cdot 10^{-3} \cdot N_{SC}^{RB} \cdot M_{RB,b,f,c})$ dBm 确定第一参考功率。其中，X 表示受限功率谱密度。可选的，X 是自然数，由协议预先定义；可选的，X 是自然数，由高层信令配置获得。 $M_{RB,b,f,c}$ 表示上行信道所占据的物理资源块 (Physical Resource Block, PRB) 数目。 N_{SC}^{RB} 表示单个 PRB 包含的子载波数目。

203，根据第一参考功率，确定第一发送功率。第一发送功率为终端设备发送上行信息的功率。可选的，该第一发送功率小于或者等于上述第一参考功率。即终端设备的实际上行发送功率不超过受限功率谱密度的规范。

在一些实施例中，上述功率控制参数还包括：第一参数组，和/或，第二参数组。第一参数组用于确定终端设备在上行传输时机的最大发送功率。第二参数组用于确定第二参考功率，第二参考功率是终端设备传输上行信息所需要的功率。可选的，上述第一参数组可以包含所述最大发送功率。具体实施时，所述最大发送功率可以承载于高层信令中，所述高层信令例如可以是 RRC 信令、SIB 信令或者 DCI。

上述第二参数组包含的参数可以根据通信协议预先配置和/或可以根据高层信令配置。可选的，第二参数组包含的参数可以根据需要承载于以下至少一种信令中：RRC 信令、SIB 信令、DCI 或者传输功率控制 (Transmission Power Control, TPC) 命令等可能的信令中。例如，第二参数组包含的参数可以均承载于一种信令中，也可以通过多种信令分别承载。

终端设备在确定发送上行信息的实际发送功率时，可以根据最大发送功率及第二参考功率中的至少一项，以及第一参考功率确定上述第一发送功率。

可选的，终端设备可以根据最大发送功率和第一参考功率确定上述第一发送功率。具体实施时，终端设备可以将最大发送功率和第一参考功率中的最小值确

定为第一发送功率。

可选的，终端设备可以根据第一参考功率和第二参考功率确定上述第一发送功率。具体实施时，终端设备可以将第一参考功率和第二参考功率中的最小值确定为第一发送功率。

可选的，终端设备可以根据最大发送功率、第一参考功率和第二参考功率确定上述第一发送功率。具体实施时，终端设备可以将最大发送功率、第一参考功率和第二参考功率中的最小值确定为第一发送功率。可选的，终端设备在确定第一发送功率时，可以先确定最大发送功率和第二参考功率中的第一最小值，然后将第一最小值和第一参考功率中的最小值确定为第一发送功率。当然，终端设备也可以先确定最大发送功率和第一参考功率中的第二最小值，然后将第二最小值和第二参考功率中的最小值确定为第一发送功率。

本发明实施例，终端设备根据上行传输时机的最大发送功率、终端设备传输上行信息所需要的功率以及在功率谱密度限制下调度的频域宽度的最大发送功率，来确定终端设备的实际发送功率，以使确定的发送功率符合功率谱密度的限制。

在一些实施例中，终端设备确定的功率控制参数为物理上行共享信道（Physical Uplink Shared Channel，PUSCH）的功率控制参数，则第一发送功率为PUSCH的发送功率。具体的，如果终端设备在服务小区*c*的激活上行-载波带宽部分（Uplink -Carrier Bandwidth Part，UL-BWP）上发送PUSCH使用带索引*j*的参数集配置和索引*l*的PUSCH功率控制调整状态，终端设备在PUSCH传输时机*i*的实际发送功率（对应第一发送功率）可以表示为 $P_{\text{PUSCH},b,f,c}(i,j,q_d,l)$ ，其中：

$$P_{\text{PUSCH},b,f,c}(i,j,q_d,l) = \min \left\{ \begin{array}{l} \min(P_{\text{CMAX},f,c}(i), X + 3 \cdot \log_2(2^\mu \cdot 15 \cdot 10^{-3} \cdot N_{\text{SC}}^{\text{RB}} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i))) \\ P_{0,\text{PUSCH},b,f,c}(j) + 10 \log_{10} \left(2^\mu \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot \text{PL}_{b,f,c}(q_d) + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) + f_{b,f,c}(i,l) \end{array} \right.;$$

其中， $P_{\text{CMAX},f,c}(i)$ 为终端设备在服务小区*c*、PUSCH传输时机*i*上定义的终端

设备的最大发送功率。

$3 \cdot \log_2(2^\mu \cdot 15 \cdot 10^{-3} \cdot N_{SC}^{RB} \cdot M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i))$ 为根据功率谱密度信息和频域宽度信息, 确定的第一参考功率, 具体含义参见步骤 202 的说明, 不再赘述。

$P_{0\_PUSCH,b,f,c}(j) + 10 \log_{10} \left(2^\mu \cdot M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i) \right) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_{b,f,c}(q_d) + \Delta_{TF,b,f,c}(i) + f_{b,f,c}(i,l)$ 为终端设备 PUSCH 传输所需要的功率, 即对应上述第二参考功率。

其中, $P_{0\_PUSCH,b,f,c}(j)$ 为网络设备期待的接收功率。 $P_{0\_PUSCH,b,f,c}(j) = P_{0\_NOMINAL\_PUSCH,c}(j) + P_{0\_UE\_PUSCH,b,c}(j)$, 其中, $P_{0\_NOMINAL\_PUSCH,c}(j)$ 表示网络设备期望的 PUSCH 的发射功率; $P_{0\_UE\_PUSCH,b,c}(j)$ 表示终端设备相对于 $P_{0\_NOMINAL\_PUSCH,c}(j)$ 的功率偏置。 $j \in \{1, \dots, J-1\}$ 。

如果 PUSCH 传输由 RAR 上行授权所调度, 则 $j = 0$, $P_{0\_UE\_PUSCH,b,c}(0) = 0$, 并且 $P_{0\_NOMINAL\_PUSCH,c}(0) = P_{0\_PRE} + \Delta_{PREAMBLE\_Msg3}$; 其中, P_{0_PRE} 可以根据高层信令提供的参数 `preambleReceivedTargetPower` 确定。 $\Delta_{PREAMBLE\_Msg3}$ 可以根据高层信令提供的参数 `msg3-DeltaPreamble` 确定。如果服务小区 c 中没有提供参数 `msg3-DeltaPreamble`, 则 $\Delta_{PREAMBLE\_Msg3} = 0$ 。

如果 PUSCH 传输或者 PUSCH 重新传输由高层参数 `ConfiguredGrantConfig` 配置, 则 $j = 1$, $P_{0\_NOMINAL\_PUSCH,c}(1)$ 由高层参数 `p0-NominalWithoutGrant` 提供。如果高层参数 `p0-NominalWithoutGrant` 没有提供 $P_{0\_NOMINAL\_PUSCH,c}(1)$, 则 $P_{0\_NOMINAL\_PUSCH,c}(1) = P_{0\_NOMINAL\_PUSCH,c}(0)$ 。 $P_{0\_UE\_PUSCH,b,c}(1)$ 根据从 `p0-PUSCH-Alpha` 获得的高层参数 `p0` 确定。 `ConfiguredGrantConfig` 为服务小区 c 的 UL-BWP 中的一组高层参数 `P0-PUSCH-AlphaSet` 提供索引 `P0-PUSCH-AlphaSetId`。

如果 PUSCH 传输或者 PUSCH 重新传输由 DCI 配置, 则 $j = 2$, $P_{0\_NOMINAL\_PUSCH,c}(2)$ 由高层参数 `p0-NominalWithoutGrant` 提供。如果高层参数 `p0-NominalWithoutGrant` 没有提供 $P_{0\_NOMINAL\_PUSCH,c}(2)$, 则 $P_{0\_NOMINAL\_PUSCH,c}(2) = P_{0\_NOMINAL\_PUSCH,c}(0)$ 。 $P_{0\_UE\_PUSCH,b,c}(2)$ 由高层参数 `p0-`

AlphaSets 中的第一个 P0-PUSCH-AlphaSet 值提供。

$\alpha_{b,f,c}(j)$ 表示终端设备的开环路损补偿系数。网络设备通过 $\alpha_{b,f,c}(j)$ 决定路损在终端设备上功率控制中的权重。

当 $j = 0$ 时, $\alpha_{b,f,c}(0)$ 根据高层参数 msg3-Alpha 确定。如果高层参数 msg3-Alpha 没有提供, 则 $\alpha_{b,f,c}(0) = 1$ 。

当 $j = 1$ 时, $\alpha_{b,f,c}(1)$ 由高层参数 ConfiguredGrantConfig 提供的 p0-PUSCH-Alpha 中的 alpha 提供。ConfiguredGrantConfig 为服务小区 c 的激活 UL- BWP 的一组高层参数 P0-PUSCH-AlphaSet 提供索引 P0-PUSCH-AlphaSetId。

当 $j = 2$ 时, $\alpha_{b,f,c}(2)$ 由高层参数 p0-AlphaSets 中的第一个 P0-PUSCH-AlphaSet 值提供。

$PL_{b,f,c}(q_d)$ 表示下行链路路损估计, 单位是 dB, 由终端设备根据服务小区 c 的激活 UL- BWP 的小区参考信号 (Cell Reference Signal, CRS) 计算得到。

$PL_{b,f,c}(q_d) = \text{referenceSignalPower} - \text{高层滤波 RSRP}$, 其中 $\text{referenceSignalPower}$ (参考信号功率) 由高层信令提供, 高层滤波 RSRP (Reference Signal Receiving Power, 参考信号接收功率) 由参数 QuantityConfig 提供。

$\Delta_{TF,b,f,c}(i)$ 表示不同的调制与编码策略 (Modulation and Coding Scheme, MCS) 格式相对于参考 MCS 格式的功率偏置。

当 $K_s = 1.25$ 时, $\Delta_{TF,b,f,c}(i) = 10 \log_{10}(2^{BP_{RE} * K_s} - 1)$ 。当 $K_s = 0$ 时, $\Delta_{TF,b,f,c}(i) = 0$ 。其中, K_s 由服务小区 c 的激活 UL-BWP 的高层参数 deltaMCS 提供。服务小区 c 的激活 UL-BWP 的 BP_{RE} 和 β_{offset}^{PUSCH} 计算如下:

当 PUSCH 传输包括上行共享信道 (UpLink -Shared Channel, UL-SCH) 数据时, $BP_{RE} = \sum_{r=0}^{C-1} K_r / N_{RE}$, 其中, C 表示传输的码块 r 的数目, K_r 表示码块 r 的大小, N_{RE} 表示资源单元的数目。 $N_{RE} = M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i) * \sum_{j=0}^{N_{symb,b,c}^{PUSCH}(i)-1} N_{sc,data}^{RB}(i, j)$, 其中 $N_{symb,b,c}^{PUSCH}(i)$ 是服务小区 c 的激活 UL-BWP 上 PUSCH 传输时机 i 传输所使用的

符号数目, $N_{sc,data}^{RB}(i, j)$ 是一个 PUSCH 符号 j 上除掉解调参考信号 (Demodulation Reference Signal, DMRS) 子载波和相位跟踪参考信号 (Phase Tracking Reference Signal, PTRS) 子载波之外的子载波数目, $0 \leq j < N_{symb,b,c}^{PUSCH}(i)$ 。

当 PUSCH 包括 UL-SCH 数据时, $\beta_{offset}^{PUSCH} = 1$ 。

$f_{b,f,c}(i, l)$ 表示服务小区 c 的激活 UL-BWP 在传输时机 i 的 PUSCH 功率控制调整状态。

$\delta_{PUSCH,b,c}(i)$ 是一个校正值, 也称为 TPC 命令。 $\delta_{PUSCH,b,c}(i)$ 包含在服务小区 c 的激活 UL-BWP 上调度 PUSCH 传输时机 i 的 DCI 格式 0_0 或 DCI 格式 0_1 中, 或者与 DCI 格式 2_2 中的其他 TPC 命令联合编码, 所述 DCI 格式 2_2 具有由 TPC-PUSCH-RNTI 加扰的 CRC 奇偶校验比特。

$f_{b,c}(i) = f_{b,c}(i - i_0) + \sum_{m=0}^{\ell(D_i)-1} \delta_{PUSCH,b,c}(m)$ 是服务小区 c 激活 UL BWP 上调度 PUSCH 传输时机 i 的 PUSCH 功率控制调整状态, 包括累积型和绝对型。如果基于高层参数 tpc-Accumulation 提供, 启用累积。

$\sum_{m=0}^{\ell(D_i)-1} \delta_{PUSCH,b,c}(m)$ 是服务小区 c 激活 UL-BWP 上, 在 PUSCH 传输时机 $i - i_0$ 之前 $K_{PUSCH}(i - i_0) - 1$ 个符号到 PUSCH 传输时机 i 之前 $K_{PUSCH}(i)$ 符号之间具有基数 $\ell(D_i)$ 的 TPC 命令值的集合 D_i 中的 TPC 命令值之和, 其中, $i_0 > 0$ 是满足 PUSCH 传输时机 $i - i_0$ 之前 $K_{PUSCH}(i - i_0)$ 个符号早于 PUSCH 传输时机 i 之前 $K_{PUSCH}(i)$ 符号的最小的整数。

如果 PUSCH 传输被 DCI 格式 0_0 或者 DCI 格式 0_1 调度, $K_{PUSCH}(i)$ 是服务小区 c 激活 UL BWP ^{b} 上相关的 PDCCH 接收的最后一个符号到 PUSCH 传输的第一个符号之间的符号数目。

如果 PUSCH 传输是基于高层参数 ConfiguredGrantConfig 配置的, $K_{PUSCH}(i)$ 是服务小区 c 激活 UL BWP ^{b} 上 $K_{PUSCH,min}$ 符号的数量, 等于每个时隙 N_{symb}^{slot} 中的符号数量与 PUSCH-ConfigCommon 中 k2 提供的最小值的乘积。

如果 UE 服务在小区 c 激活 UL BWP b 传输时机 $i-i_0$ 上达到了最大功率, 并且

$$\sum_{m=0}^{\mathcal{C}(D_i)-1} \delta_{\text{PUSCH},b,c}(m) \geq 0, \text{ 则 } f_{b,c}(i) = f_{b,c}(i-i_0)。$$

如果 UE 服务在小区 c 激活 UL BWP b 传输时机 $i-i_0$ 上达到了最小功率, 并且

$$\sum_{m=0}^{\mathcal{C}(D_i)-1} \delta_{\text{PUSCH},b,c}(m) \leq 0, \text{ 则 } f_{b,c}(i) = f_{b,c}(i-i_0)。$$

UE 在服务在小区 c 激活 UL BWP b 上重置 PUSCH 功率控制累积至 $f_{b,c}(k) = 0, k = 0, 1, \dots, i$ 。

当高层提供相关的 $P_{\text{O\_UE\_PUSCH},b,c}(j)$ 值的一种配置, 且当高层提供相关的 $\alpha_{b,c}(j)$ 值的一种配置时, $f_{b,c}(i) = \delta_{\text{PUSCH},b,c}(i)$ 是服务小区 c 激活 UL BWP b 上调度 PUSCH 传输时机 i 的 PUSCH 功率控制调整状态, 如果基于高层参数 tpc-Accumulation, 不启用累积。

如果 UE 接收到针对服务小区 c 激活 UL BWP b 上发送的 PRACH 传输的随机接入响应消息, 则 $f_{b,c}(0) = \Delta P_{\text{rampup},b,c} + \delta_{\text{msg2},b,c}$, 其中, $\delta_{\text{msg2},b,c}$ 是随机接入响应许可中指示的 TPC 命令, 该随机接入响应许可对应于在服务小区 c 激活 UL-BWP 上发送的随机接入前导码。

$$\Delta P_{\text{rampup},b,c} = \min \left[\left\{ \max \left(0, P_{\text{CMAX},c} - \left(\begin{array}{c} 10 \log_{10}(M_{\text{RB},b,c}^{\text{PUSCH}}(0)) \\ + P_{\text{O\_PUSCH},b,c}(0) + \alpha_{b,c}(0) \cdot PL_c \\ + \Delta_{\text{TF},b,c}(0) + \delta_{\text{msg2},b,c} \end{array} \right) \right) \right\}, \Delta P_{\text{rampuprequested},b,c} \right]$$

$\Delta P_{\text{rampuprequested},b,c}$ 由高层提供, 并且对应于服务小区 c 上从第一个到最后一个随机接入前导码的高层请求的总功率上升, $M_{\text{RB},b,c}^{\text{PUSCH}}(0)$ 是服务小区 c 激活 UL BWP b 上第一次 PUSCH 传输时 PUSCH 资源分配的资源块数目, $\Delta_{\text{TF},b,c}(0)$ 是服务小区 c 激活 UL BWP b 上第一次 PUSCH 传输的功率调整。

在一些实施例中, 终端设备确定的功率控制参数为物理上行控制信道

(Physical Uplink Control Channel, PUCCH) 的功率控制参数, 则第一发送功率为 PUCCH 的发送功率。可选的, 具体的, 如果终端设备在服务小区 c 的激活 UL-BWP 上发送 PUCCH, 终端设备在 PUCCH 传输时机 i 的实际发送功率 (对应第一发送功率) 可以表示为 $P_{PUCCH,b,f,c}(i, q_u, q_d, l)$, 其中:

$$P_{PUCCH,b,f,c}(i, q_u, q_d, l) = \min \left\{ \begin{array}{l} \min(P_{CMAX,f,c}(i), X + 3 \cdot \log_2(2^\mu \cdot 15 \cdot 10^{-3} \cdot N_{SC}^{RB} \cdot M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i))) \\ P_{0\_PUCCH,b,f,c}(q_u) + 10 \log_{10} \left(2^\mu \cdot M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i) \right) + PL_{b,f,c}(q_d) + \Delta_{F\_PUCCH}(F) + \Delta_{TF,b,f,c}(i) + g_{b,f,c}(i, l) \end{array} \right.$$

$P_{CMAX,f,c}(i)$ 为终端设备在服务小区 c 、PUCCH 传输时机 i 上定义的终端设备的最大发送功率。

$3 \cdot \log_2(2^\mu \cdot 15 \cdot 10^{-3} \cdot N_{SC}^{RB} \cdot M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i))$ 为根据功率谱密度信息和频域宽度信息, 确定的第一参考功率, 具体含义参见步骤 202 的说明, 不再赘述。

$P_{0\_PUCCH,b,f,c}(q_u) + 10 \log_{10} \left(2^\mu \cdot M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i) \right) + PL_{b,f,c}(q_d) + \Delta_{F\_PUCCH}(F) + \Delta_{TF,b,f,c}(i) + g_{b,f,c}(i, l)$ 为终端设备 PUCCH 传输所需要的功率, 即对应上述第二参考功率。

$P_{0\_PUCCH,b,f,c}(q_u)$ 表示网络设备期待的接收功率。 $P_{0\_PUCCH,b,f,c}(q_u) = P_{0\_NOMINAL\_PUCCH\_c}(q_u) + P_{0\_UE\_PUCCH\_c}(q_u)$, 其中, $P_{0\_NOMINAL\_PUCCH\_c}(q_u)$ 表示网络设备期望的 PUCCH 发射功率; $P_{0\_UE\_PUCCH\_c}(q_u)$ 表示终端设备相对于 $P_{0\_NOMINAL\_PUCCH\_c}(q_u)$ 的功率偏置。

$\Delta_{F\_PUCCH}(F)$ 根据所使用的 PUCCH 格式与 PUCCH format 1a 的相对关系确定。

$\Delta_{TF,b,f,c}(i)$ 是一个 PUCCH 传输功率调整参数。

$g_{b,f,c}(i, l)$ 表示终端设备闭环功率控制的调整值, 根据 PDCCH 中的 TPC 命令映射获得。

在一些实施例中, 终端设备确定的功率控制参数为上行探测参考信号 (Sounding Reference Signal, SRS) 功率控制参数, 则第一发送功率为 SRS 的发送功率。则终端设备根据最大发送功率、第一参考功率和第二参考功率确定的实际发送功率可以表示为 $P_{SRS,b,f,c}(i, q_s, l)$, 其中:

$$P_{\text{SRS},b,f,c}(i, q_s, l) = \min \left\{ \begin{array}{l} \min(P_{\text{CMAX},f,c}(i), X + 3 \cdot \log_2(2^\mu \cdot 15 \cdot 10^{-3} \cdot N_{\text{SC}}^{\text{RB}} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{SRS}}(i))) \\ P_{0,\text{SRS},b,f,c}(j) + 10 \log_{10} \left(2^\mu \cdot M_{\text{SRS},b,f,c}(i) \right) + \alpha_{\text{SRS},b,f,c}(j) \cdot \text{PL}_{b,f,c}(q_d) + h_{b,f,c}(i, l) \end{array} \right.$$
 $P_{\text{CMAX},f,c}(i)$ 为终端设备在服务小区 c 、SRS 传输时机 i 上定义的终端设备的最大发送功率。

$3 \cdot \log_2(2^\mu \cdot 15 \cdot 10^{-3} \cdot N_{\text{SC}}^{\text{RB}} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{SRS}}(i))$ 为根据功率谱密度信息和频域宽度信息，确定的第一参考功率，具体含义参见步骤 202 的说明，不再赘述。

$P_{0,\text{SRS},b,f,c}(j) + 10 \log_{10} \left(2^\mu \cdot M_{\text{SRS},b,f,c}(i) \right) + \alpha_{\text{SRS},b,f,c}(j) \cdot \text{PL}_{b,f,c}(q_d) + h_{b,f,c}(i, l)$ 为终端设备 SRS 传输所需要的功率，即对应上述第二参考功率。

$P_{0,\text{SRS},b,f,c}(j)$ 表示网络设备期待的接收功率。

$\alpha_{\text{SRS},b,f,c}(j)$ 表示终端设备的开环路损补偿系数。网络设备通过 $\alpha_{\text{SRS},b,f,c}(j)$ 决定路损在终端设备上功率控制中的权重。

$\text{PL}_{b,f,c}(q_d)$ 表示下行链路路损估计，单位是 dB，由终端设备根据服务小区 c 的激活 DL-BWP 的参考信号 (Reference Signal, RS)，例如 SSB，CSI-RS 计算得到。

$\text{PL}_{b,f,c}(q_d) = \text{referenceSignalPower} - \text{高层滤波 RSRP}$ ，其中 $\text{referenceSignalPower}$ (参考信号功率) 由高层信令提供，高层滤波 RSRP (Reference Signal Receiving Power, 参考信号接收功率) 由参数 QuantityConfig 提供。

$h_{b,f,c}(i, l)$ 表示终端设备闭环功率控制的调整值，根据 PDCCH 中的 TPC 命令映射获得。

对应上述功率控制方法，本发明实施例还提供了一种终端设备。本领域技术人员可以理解，这些终端设备均可使用市售的硬件组件通过本方案所教导的步骤进行配置来构成。

如图 3 所示，该终端设备包括：参数获取模块 301 和处理模块 302，其中，参数获取模块 301 用于确定功率控制参数，所述功率控制参数包括：功率谱密度信息和频域宽度信息；处理模块 302，用于根据所述功率谱密度信息和所述频域宽度信息，确定第一参考功率；以及，根据所述第一参考功率，确定第一发送功

率，所述第一发送功率为发送上行信息的功率。

本发明实施例的终端设备可以执行图 2 所示实施例的功率控制方法。本实施例未详细描述的部分，可以参考对图 2 所示实施例的相关说明。该技术方案在执行过程和技术效果参见图 2 所示实施例中的描述，在此不再赘述。

应理解，图 3 所示的终端设备的各个模块的划分仅仅是一种逻辑功能的划分，实际实现时可以全部或部分集成到一个物理实体上，也可以物理上分开。且这些模块可以全部以软件通过处理元件调用的形式实现；也可以全部以硬件的形式实现；还可以部分模块以软件通过处理元件调用的形式实现，部分模块通过硬件的形式实现。例如，处理模块可以为单独设立的处理元件，也可以集成在电子设备的某一个芯片中实现。其它模块的实现与之类似。此外这些模块全部或部分可以集成在一起，也可以独立实现。在实现过程中，上述方法的各步骤或以上各个模块可以通过处理器元件中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。

例如，以上这些模块可以是配置成实施以上方法的一个或多个集成电路，例如：一个或多个特定集成电路（Application Specific Integrated Circuit；以下简称：ASIC），或，一个或多个微处理器（Digital Singnal Processor；以下简称：DSP），或，一个或者多个现场可编程门阵列（Field Programmable Gate Array；以下简称：FPGA）等。再如，这些模块可以集成在一起，以片上系统（System-On-a-Chip；以下简称：SOC）的形式实现。

本发明实施例还提供了一种通信芯片，包括：处理模块，其用于根据功率控制参数包括的功率谱密度信息和频域宽度信息，确定第一参考功率；以及，根据第一参考功率，确定第一发送功率，所述第一发送功率为发送上行信息的功率。本实施例通信芯片包含的处理模块在实际实现时可以全部以软件通过处理元件调用的形式实现，也可以全部以硬件的形式实现；处理模块实现的功能还可以部分以软件形式实现，部分通过硬件的形式实现。具体实现方式可以参见图 3 中个模块的实现方式，此处不再赘述。

图 4 为本发明实施例提供的一种终端设备的结构示意图。在图 4 中示出了上述方法实施例中所涉及的终端设备的一种可能的设计结构的简化示意图。终端设备包括收发器 401、处理器 402、存储器 403 和调制解调器 404，收发器 401、处理器 402、存储器 403 和调制解调器 404 通过总线连接。

收发器 401 调节(例如，模拟转换、滤波、放大和上变频等)输出采样并生成上行链路信号，该上行链路信号经由天线发射给上述实施例中的网络设备。在下行链路中，天线接收上述实施例中来自网络设备的下行链路信号。收发器 401 调节(例如，滤波、放大、下变频以及数字化等)从天线接收的信号并提供输入采样。示例性地，在调制处理器 404 中，编码器 4041 接收要上行链路上发送的业务数据和信令消息，并对业务数据和信令消息进行处理(例如，格式化、编码和交织)。调制器 4042 进一步处理(例如，符号映射和调制)编码后的业务数据和信令消息并提供上述输出采样。解调器 4043 处理(例如，解调)上述输入采样并提供符号估计。解码器 4044 处理(例如，解交织和解码)该符号估计并提供发送给终端设备的已解码的数据和信令消息。编码器 4041、调制器 4042、解调器 4043 和解码器 4044 可以由合成的调制解调器 404 来实现。这些单元根据无线接入网采用的无线接入技术(例如，LTE、5G 及其他演进系统的接入技术)来进行处理。在图 4 所示的实施例中，收发器 401 由发射器和接收器集成，在其它的实施例中，发射器和接收器也可以相互独立。

处理器 402 对终端设备进行控制管理，用于执行上述方法实施例中由终端设备进行的处理的步骤。例如，用于控制终端设备进行上行功率控制和/或本申请所描述的技术的其他过程。作为示例，处理器 402 用于支持终端设备执行图 2 和涉及终端设备的处理过程。在不同的实施例中，处理器 402 可以包括一个或多个处理器，例如包括一个或多个 CPU，处理器 402 可以集成于芯片中，或者可以为芯片本身。

存储器 403 用于存储相关指令及数据，以及终端的程序代码和数据。在不同

的实施例中,存储器 403 包括但不限于是随机存储记忆体(Random Access Memory, RAM)、只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、可擦除可编程只读存储器(Erasable Programmable Read Only Memory, EPROM)、非瞬时性计算机可读存储介质(non-transitory computer readable storage medium)或便携式只读存储器(Compact Disc Read-Only Memory, CDRom)。在本实施例中,存储器 403 独立于处理器 402。在其它的实施例中,存储器 403 还可以集成于处理器 402 中。

可以理解的是,图 4 仅仅示出了终端设备的简化设计。在不同的实施例中,终端设备可以包含任意数量的发射器,接收器,处理器,存储器等,而所有可以实现本申请的终端设备都在本申请的保护范围之内。

与上述设备实施例相对应,本申请实施例还提供一种通信系统,该通信系统包括网络设备以及图 4 所示的终端设备。

具体实现中,本申请还提供一种计算机存储介质,其中,该计算机存储介质可存储有程序,该程序执行时可包括本申请提供的各实施例中的部分或全部步骤。所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(英文:read-only memory,简称:ROM)或随机存储记忆体(英文:random access memory,简称:RAM)等。

具体实现中,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含可执行指令,当所述可执行指令在计算机上执行时,使得计算机执行上述方法实施例中的部分或全部步骤。

本申请实施例中,“至少一个”是指一个或者多个,“多个”是指两个或两个以上。“和/或”,描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A 和/或 B,可以表示单独存在 A、同时存在 A 和 B、单独存在 B 的情况。其中 A, B 可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项”及其类似表达,是指的这些项中的任意组合,包括单项或复数项的任意组合。例如,a, b 和 c 中的至少一项可以表示:a, b, c, a-b, a-c, b-c,或 a-b-c,其中 a, b, c 可以是单个,也可以是多个。

本领域普通技术人员可以意识到，本文中公开的实施例中描述的各单元及算法步骤，能够以电子硬件、计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以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发明的范围。

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。

在本发明所提供的几个实施例中，任一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，本发明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（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本发明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，简称 ROM）、随机存取存储器（random access memory，简称 RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述仅为本说明书的较佳实施例而已，并不用以限制本说明书，凡在本说明书的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本说明书保护的范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种功率控制方法，其特征在于，包括：

确定功率控制参数，所述功率控制参数包括：功率谱密度信息和频域宽度
5 信息；

根据所述功率谱密度信息和所述频域宽度信息，确定第一参考功率；

根据所述第一参考功率，确定第一发送功率，所述第一发送功率为发送上行信息的功率。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述功率谱密度信息包括：

10 受限功率谱密度；

所述受限功率谱密度根据通信协议预先配置；或者，所述受限功率谱密度根据来自网络设备的高层信令配置。

3、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述频域宽度信息包括上行传输占据的频域资源的以下一种或多种信息：

15 资源块数目；

资源块间隔；

子载波数目；

子载波间隔。

4、根据权利要求1至3任一项所述的方法，其特征在于，根据所述功率
20 谱密度信息和所述频域宽度信息，确定第一参考功率，包括：

根据公式 $X + 3 \cdot \log_2(2^\mu \cdot 15 \cdot 10^{-3} \cdot N_{SC}^{RB} \cdot M_{RB,b,f,c})$ 确定第一参考功率；

其中，X表示受限功率谱密度，X是自然数， $M_{RB,b,f,c}$ 表示上行信道所占据的资源块数目， N_{SC}^{RB} 表示单个资源块包含的子载波数目。

5、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述功率控制参数还包括：

25 第一参数组，和/或，第二参数组；所述第一参数组用于确定终端设备在上行传输时的最大发送功率；所述第二参数组用于确定第二参考功率，所述第二

参考功率是传输上行信息需要的功率；

根据所述第一参考功率，确定第一发送功率，包括：

根据所述最大发送功率及所述第二参考功率中的至少一项，以及所述第一参考功率确定所述第一发送功率。

- 5 6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，根据所述最大发送功率及所述第二参考功率中的至少一项，以及所述第一参考功率确定所述第一发送功率，包括：

将所述最大发送功率、所述第一参考功率及所述第二参考功率中的最小值确定为所述第一发送功率。

- 10 7、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述功率控制参数为物理上行控制信道 PUCCH 的功率控制参数，所述第一发送功率为 PUCCH 的发送功率；或者，

所述功率控制参数为物理上行共享信道 PUSCH 的功率控制参数，所述第一发送功率为 PUSCH 的发送功率；或者，

- 15 所述功率控制参数为上行探测参考信号 SRS 的功率控制参数，所述第一发送功率为 SRS 的发送功率。

8、一种终端设备，其特征在于，包括：

参数获取模块，用于确定功率控制参数，所述功率控制参数包括：功率谱密度信息和频域宽度信息；

- 20 处理模块，用于根据所述功率谱密度信息和所述频域宽度信息，确定第一参考功率；以及，根据所述第一参考功率，确定第一发送功率，所述第一发送功率为发送上行信息的功率。

9、一种终端设备，其特征在于，包括：

至少一个处理器；以及

- 25 与所述处理器通信连接的至少一个存储器，其中：

所述存储器存储有可被所述处理器执行的程序指令，所述处理器调用所

述程序指令能够执行如权利要求 1 至 7 任一所述的方法。

10、一种通信芯片，其特征在于，包括：

处理模块，其用于根据功率控制参数包括的功率谱密度信息和频域宽度信息，确定第一参考功率；以及，根据第一参考功率，确定第一发送功率，所述第一发送功率为发送上行信息的功率。

11、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质包括存储的程序，其中，在所述程序运行时控制所述计算机可读存储介质所在设备执行权利要求 1 至 7 任一所述的方法。

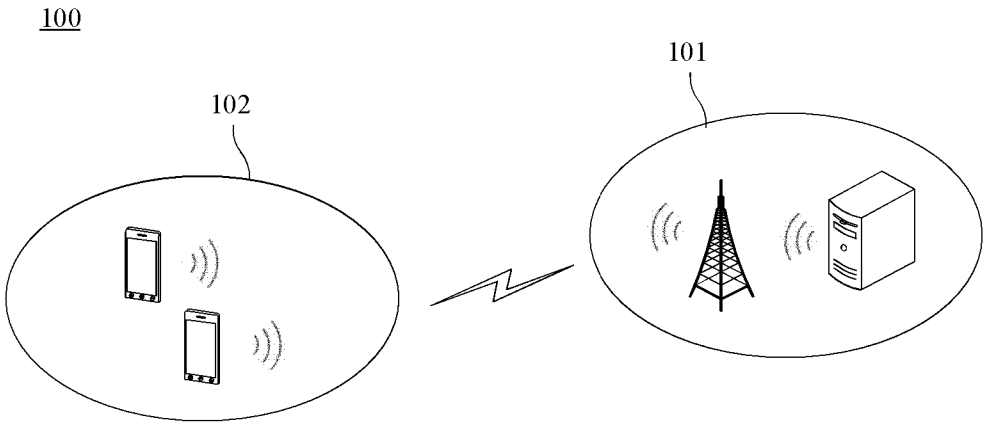


图 1

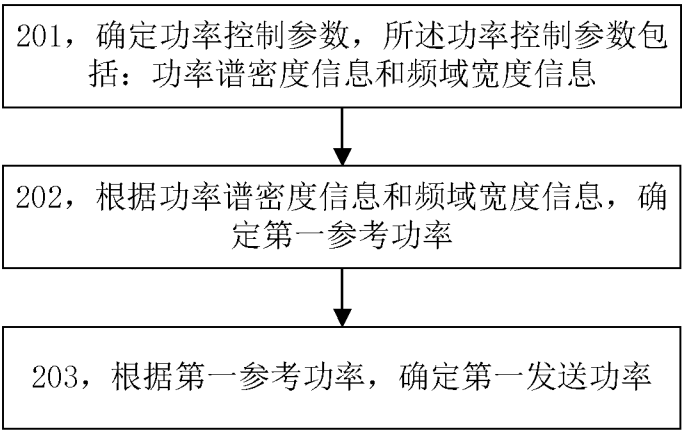


图 2

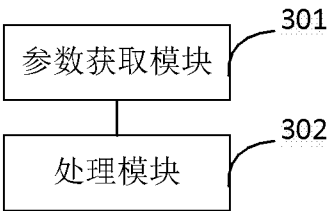


图 3

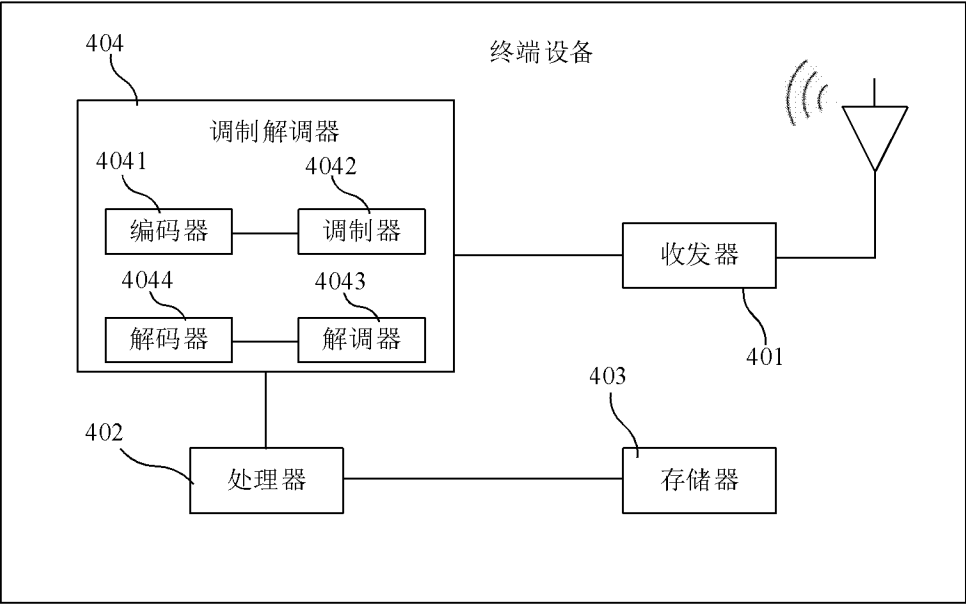


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/140015

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 52/14(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; H04L; 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)

CNABS; CNTXT; VEN; USTXT; WPTXT; EPTXT; 3GPP; CNKI; IEEE: 功率控制, 功率谱密度, 频域宽度, 资源块, 子载波, 数, 间隔, power control, PSD, power spectral density, resource block, RB, subcarrier

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103974399 A (INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION) 06 August 2014 (2014-08-06) claims 1-32, description paragraphs [0078]-[0165], [0192]-[0194], figures 1-8	1-11
A	CN 111955034 A (LENOVO PRIVATE LTD., SINGAPORE) 17 November 2020 (2020-11-17) entire document	1-11
A	CN 102573028 A (ZTE CORPORATION) 11 July 2012 (2012-07-11) entire document	1-11
A	CN 106998583 A (ZTE CORPORATION) 01 August 2017 (2017-08-01) entire document	1-11
A	EP 2378672 A1 (ALCATEL LUCENT) 19 October 2011 (2011-10-19) entire document	1-11

☐ 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

20 February 2022

Date of mailing of the international search report

25 February 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
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/CN2021/140015

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	103974399	A	06 August 2014	KR	20100015443	A	12 February 2010
				KR	101397135	B1	22 May 2014
				TW	201215006	A	01 April 2012
				TW	I462509	B	21 November 2014
				JP	2014060817	A	03 April 2014
				JP	5864626	B2	17 February 2016
				DK	2464176	T3	02 December 2019
				PL	2464176	T3	31 March 2020
				JP	2016086431	A	19 May 2016
				JP	6219916	B2	25 October 2017
				AR	065637	A1	17 June 2009
				US	2014323173	A1	30 October 2014
				US	9026169	B2	05 May 2015
				US	2016135131	A1	12 May 2016
				US	9572112	B2	14 February 2017
				KR	20090132591	A	30 December 2009
				KR	101131669	B1	12 April 2012
				KR	20140132011	A	14 November 2014
				KR	101588158	B1	25 January 2016
				EP	3621364	A1	11 March 2020
				DK	2119033	T3	12 September 2016
				TW	201438424	A	01 October 2014
				TW	I536761	B	01 June 2016
				PL	2119033	T3	30 December 2016
				MY	151945	A	31 July 2014
				ES	2762183	T3	22 May 2020
				BR	PI0808251	A2	24 October 2017
				BR	PI0808251	B1	14 April 2020
				JP	2010520711	A	10 June 2010
				JP	5280377	B2	04 September 2013
				US	2013295979	A1	07 November 2013
				US	8812048	B2	19 August 2014
				US	2015201381	A1	16 July 2015
				US	9271240	B2	23 February 2016
				IN	5745DELNP2009	A	04 June 2010
				AU	2008223333	A1	12 September 2008
				AU	2008223333	B2	18 August 2011
				ES	2592276	T3	29 November 2016
				JP	2013059114	A	28 March 2013
				JP	5457537	B2	02 April 2014
				US	2019021061	A1	17 January 2019
				US	10375650	B2	06 August 2019
				KR	20130041311	A	24 April 2013
				KR	101475636	B1	22 December 2014
				EP	2119033	A2	18 November 2009
				EP	2119033	B1	29 June 2016
				US	2017135047	A1	11 May 2017
				US	10091740	B2	02 October 2018
				KR	20140066787	A	02 June 2014
CN	111955034	A	17 November 2020	EP	3777359	A1	17 February 2021

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/140015

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)		Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)	
					US	2021410079	A1	30 December 2021	
					US	2019313348	A1	10 October 2019	
					US	10736046	B2	04 August 2020	
					CN	111955033	A	17 November 2020	
					US	2019313343	A1	10 October 2019	
					US	11122515	B2	14 September 2021	
					US	2021211986	A1	08 July 2021	
					EP	3777363	A2	17 February 2021	
					US	2020367174	A1	19 November 2020	
					US	10986584	B2	20 April 2021	
					WO	2019193419	A2	10 October 2019	
					WO	2019193419	A3	14 November 2019	
					WO	2019193420	A1	10 October 2019	
CN	102573028	A	11 July 2012		WO	2012079362	A1	21 June 2012	
CN	106998583	A	01 August 2017		WO	2017124846	A1	27 July 2017	
EP	2378672	A1	19 October 2011		EP	2378672	B1	24 July 2013	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/140015

A. 主题的分类

H04W 52/14(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; H04L; 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))

CNABS; CNTXT; VEN; USTXT; WPTXT; EPTXT; 3GPP; CNKI; IEEE: 功率控制, 功率谱密度, 频域宽度, 资源块, 子载波, 数, 间隔, power control, PSD, power spectral density, resource block, RB, subcarrier

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
X	CN 103974399 A (交互数字技术公司) 2014年8月6日 (2014 - 08 - 06) 权利要求1-32, 说明书第[0078]-[0165]、[0192]-[0194]段, 图1-8	1-11
A	CN 111955034 A (联想新加坡私人有限公司) 2020年11月17日 (2020 - 11 - 17) 全文	1-11
A	CN 102573028 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年7月11日 (2012 - 07 - 11) 全文	1-11
A	CN 106998583 A (中兴通讯股份有限公司) 2017年8月1日 (2017 - 08 - 01) 全文	1-11
A	EP 2378672 A1 (ALCATEL LUCENT) 2011年10月19日 (2011 - 10 - 19) 全文	1-11

☐ 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

2022年2月20日

国际检索报告邮寄日期

2022年2月25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

授权官员

安琪

电话号码 010-62411533

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/140015

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)
CN	103974399	A	2014年8月6日	KR	20100015443	A	2010年2月12日
				KR	101397135	B1	2014年5月22日
				TW	201215006	A	2012年4月1日
				TW	I462509	B	2014年11月21日
				JP	2014060817	A	2014年4月3日
				JP	5864626	B2	2016年2月17日
				DK	2464176	T3	2019年12月2日
				PL	2464176	T3	2020年3月31日
				JP	2016086431	A	2016年5月19日
				JP	6219916	B2	2017年10月25日
				AR	065637	A1	2009年6月17日
				US	2014323173	A1	2014年10月30日
				US	9026169	B2	2015年5月5日
				US	2016135131	A1	2016年5月12日
				US	9572112	B2	2017年2月14日
				KR	20090132591	A	2009年12月30日
				KR	101131669	B1	2012年4月12日
				KR	20140132011	A	2014年11月14日
				KR	101588158	B1	2016年1月25日
				EP	3621364	A1	2020年3月11日
				DK	2119033	T3	2016年9月12日
				TW	201438424	A	2014年10月1日
				TW	I536761	B	2016年6月1日
				PL	2119033	T3	2016年12月30日
				MY	151945	A	2014年7月31日
				ES	2762183	T3	2020年5月22日
				BR	PI0808251	A2	2017年10月24日
				BR	PI0808251	B1	2020年4月14日
				JP	2010520711	A	2010年6月10日
				JP	5280377	B2	2013年9月4日
				US	2013295979	A1	2013年11月7日
				US	8812048	B2	2014年8月19日
				US	2015201381	A1	2015年7月16日
				US	9271240	B2	2016年2月23日
				IN	5745DELNP2009	A	2010年6月4日
				AU	2008223333	A1	2008年9月12日
				AU	2008223333	B2	2011年8月18日
				ES	2592276	T3	2016年11月29日
				JP	2013059114	A	2013年3月28日
				JP	5457537	B2	2014年4月2日
				US	2019021061	A1	2019年1月17日
				US	10375650	B2	2019年8月6日
				KR	20130041311	A	2013年4月24日
				KR	101475636	B1	2014年12月22日
				EP	2119033	A2	2009年11月18日
				EP	2119033	B1	2016年6月29日
				US	2017135047	A1	2017年5月11日
				US	10091740	B2	2018年10月2日
				KR	20140066787	A	2014年6月2日
CN	111955034	A	2020年11月17日	EP	3777359	A1	2021年2月17日

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/140015

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)
		US 2021410079 A1	2021年12月30日
		US 2019313348 A1	2019年10月10日
		US 10736046 B2	2020年8月4日
		CN 111955033 A	2020年11月17日
		US 2019313343 A1	2019年10月10日
		US 11122515 B2	2021年9月14日
		US 2021211986 A1	2021年7月8日
		EP 3777363 A2	2021年2月17日
		US 2020367174 A1	2020年11月19日
		US 10986584 B2	2021年4月20日
		WO 2019193419 A2	2019年10月10日
		WO 2019193419 A3	2019年11月14日
		WO 2019193420 A1	2019年10月10日
CN 102573028 A	2012年7月11日	WO 2012079362 A1	2012年6月21日
CN 106998583 A	2017年8月1日	WO 2017124846 A1	2017年7月27日
EP 2378672 A1	2011年10月19日	EP 2378672 B1	2013年7月24日