

(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
2019 年 8 月 1 日 (01.08.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/144841 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 52/14 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/072239

(22) 国际申请日: 2019 年 1 月 17 日 (17.01.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810074307.4 2018 年 1 月 25 日 (25.01.2018) CN

(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: 陈磊 (CHEN, Lei); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 刘凤威 (LIU, Fengwei); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 邱晶 (QIU, Jing); 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: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市海淀区宝盛南路 1 号院 20 号楼 8 层 101-01, Beijing 100192 (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,

(54) Title: POWER CONTROL METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 一种功率控制方法及装置

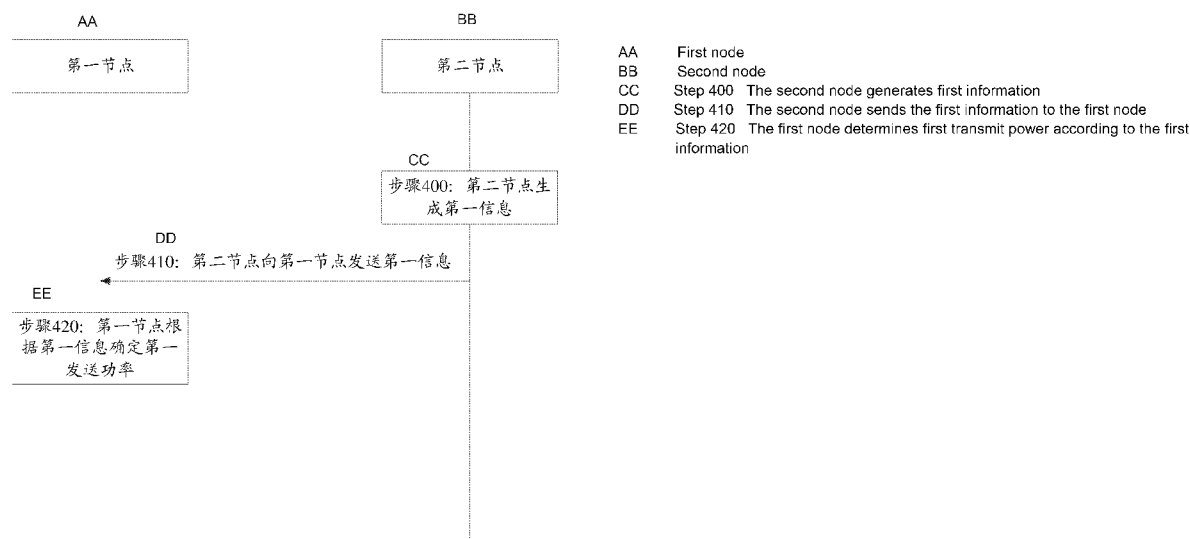


图 4

(57) Abstract: Disclosed in the present application are a power control method and apparatus. The method comprises: a first node receives first information sent by a second node, the first information being used for determining first transmit power, the first transmit power being power used by the first node to send downlink information to the second node by means of a first link, the first link being a link between the first node and the second node, and the first node being a parent device of the second node; and the first node determines the first transmit power according to the first information. Therefore, the first node determines the first transmit power according to the first information and uses the first transmit power when sending the downlink information to the second node by means of the first link, and thus interference between signals received by the second node is reduced.

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,
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)。

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则
4.17(iii))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本申请公开了一种功率控制方法及装置, 该方法包括: 第一节点接收第二节点发送的第一信息, 第一信息用于确定第一发送功率, 所述第一发送功率为第一节点通过第一链路向第二节点发送下行信息时采用的功率; 第一链路为第一节点与第二节点之间的链路, 第一节点为第二节点的上级设备; 第一节点根据第一信息确定第一发送功率。因此, 第一节点根据第一信息确定第一发送功率, 在通过第一链路向第二节点发送下行信息时采用该第一发送功率, 能够减轻第二节点接收到的各个信号之间的干扰。

一种功率控制方法及装置

本申请中要求在2018年01月25日提交中国专利局、申请号为201810074307.4、申请名称为“一种功率控制方法及装置”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。

5

技术领域

本申请涉及无线通信技术领域，特别涉及一种功率控制方法及装置。

背景技术

10 4G 长期演进 (Long Term Evolution, LTE) 系统中引入了中继技术 (Relaying)，通过在网络中部署中继节点 (Relay Node, RN) 来转发基站和终端设备之间的数据，达到增强网络容量和解决覆盖盲区的目的，其简单的网络拓扑如图 1 所示。其中，供体基站(Donor eNB, DeNB)和 RN 之间的链路称为回传链路，RN 和终端设备之间的链路称为接入链路。

15 在 5G 新空口 (New Radio, NR) 系统中，中继技术仍然会被支持。NR 引入了接入回传一体化 (Integrated Access and Backhaul, IAB) 的概念。相对于 LTE 中的 relaying, IAB 需要更加灵活的支持接入链路和回传链路的资源共享。如图 2 给出了一种可能的 IAB 中的信号传输示意图，供体基站到中继传输接收点 (Relaying Transmission and Reception Point, rTRP) 1 之间的信号传输，rTRP1 到 rTRP2 之间的信号传输，rTRP1 到终端设备之间的信号传输，均可灵活地共享资源。

20 在上述 4G LTE 系统或 5G NR 系统中，存在 rTRP (或 RN) 同时接收回传链路下行信号、接入链路上行信号和/或下一跳的回传链路上行信号的场景，若这三个信号之间的功率相差过大，则有可能会造成这三个信号之间干扰严重，影响 rTRP (或 RN) 正确解调这三个信号。

25 如图 3 所示，以 5G NR 系统为例，rTRP1 的下一跳 rTRP 为 rTRP2，假设 rTRP1 接收到的回传链路下行信号 (即供体基站向 rTRP1 发送的下行信号) 的接收功率为 P_1 ，rTRP1 接收到接入链路上行信号 (即终端设备向 rTRP1 发送的上行信号) 的接收功率为 P_3 ，rTRP1 接收到下一跳的回传链路上行信号 (即 rTRP2 向 rTRP1 发送的上行信号) 的接收功率为 P_2 。如果 P_1 、 P_2 、 P_3 之间的功率相差过大，则有可能会造成这三个信号之间干扰严重，因此需要对这三条链路分别对应的信号传输进行功率控制。在现有技术中，如 LTE 协议中，30 上行信号的传输定义了功率控制机制，该机制可以继续适用在如图 3 中接入链路上行信号传输和下一跳的回传链路上行信号传输。但是，现有技术中并没有针对回传链路下行信号传输的功率控制机制。

发明内容

35 本申请实施例提供一种功率控制方法及装置，用以提供针对回传链路下行信号传输进行功率控制的机制，减轻中继设备接收到的各个信号之间的干扰。

第一方面，本申请实施例提供一种功率控制方法，该方法包括：

第一节点接收第二节点发送的第一信息，所述第一信息用于确定第一发送功率，所述第一节点根据所述第一信息确定所述第一发送功率。其中，所述第一发送功率为所述第一

节点通过第一链路向所述第二节点发送下行信息时采用的功率；所述第一链路为所述第一节点与所述第二节点之间的链路，所述第一节点为所述第二节点的上级设备。

通过上述方法，第一节点根据第二节点发送的第一信息确定第一发送功率，第一节点在通过第一链路向第二节点发送下行信息时采用第一发送功率，能够减轻第二节点接收到的各个信号之间的干扰。

在一种可能的设计中，所述第一信息包括参考接收功率或功率调整量。

当第一信息包括参考接收功率时，第一节点根据参考接收功率和第一链路对应的路损测量值确定第一发送功率。

其中，参考接收功率是第二节点基于预设带宽、预设 MIMO 配置参数和预设 MCS 值中的至少一个参数确定的。当第二节点更新预设 MIMO 配置参数时，第二节点根据更新后的预设 MIMO 配置参数，更新参考接收功率。此外，参考接收功率也可以是归一化的参考接收功率。因此，当实际的回传链路的下行带宽、MCS、预设 MIMO 配置参数与第二节点确定参考接收功率采用的参数不同时，实际参考接收功率可以通过缩放参考接收功率确定。

当第一信息包括功率调整量时，第一节点根据最近一次采用的第一发送功率与功率调整量确定调整后的第一发送功率。

其中，功率调整量是第二节点根据测量得到的预设信号的接收功率和参考接收功率的差值确定的，预设信号为承载第一节点最近一次通过第一链路向第二节点发送的下行信息的信号，或者第一节点向第二节点发送的参考信号。该参考信号可以为用于 CSI 测量的 CSI-RS 或者 DMRS，其中，用于 CSI 测量的 CSI-RS 指的是用于测量预编码矩阵索引 (Precoding Matrix Indicator, PMI)、信道质量指示 (Channel Quality Indicator, CQI)、秩指示 (Rank Indicator, RI) 等参数的 CSI-RS，它和用于进行无线资源管理等的 CSI-RS 是两类不同目的的 CSI-RS。

在一种可能的设计中，所述第一信息包括：功率控制参数 P_0 、所述第一链路对应的路损补偿系数 α 和功率调整量；其中，所述功率调整量用于更新功率调整量的累积值 f 。

在一种可能的设计中，所述第一节点根据所述第一信息确定所述第一发送功率，包括：所述第一节点根据如下公式确定所述第一发送功率 P_{BH} ：

$$P_{BH} = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{\text{CMAX}}, \\ 10 \log_{10}(M_{BH}) + P_0 + \alpha \cdot PL + \Delta_{TF} + f \end{array} \right\}$$

其中， P_{CMAX} 是所述第一链路对应的下行传输最大功率， M_{BH} 是所述第一链路对应的下行带宽， Δ_{TF} 是预设的调制编码模式的修正量， PL 是所述第一链路对应的路损测量值。

因此，上述公式提供的功率控制方式为闭环功率控制方式。

在一种可能的设计中，所述第一信息包括：功率控制参数 P_0 、所述第一链路对应的路损补偿系数 α 。

在一种可能的设计中，所述第一节点根据所述第一信息确定所述第一发送功率，包括：所述第一节点根据如下公式确定所述第一发送功率 P_{BH} ：

$$P_{BH} = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{\text{CMAX}}, \\ 10 \log_{10}(M_{BH}) + P_0 + \alpha \cdot PL + \Delta_{TF} \end{array} \right\}$$

其中， P_{CMAX} 是所述第一链路对应的下行传输最大功率， M_{BH} 是所述第一链路对应的

下行带宽, Δ_{TF} 是预设的调制编码模式的修正量, PL 是所述第一链路对应的路损测量值。

因此, 上述公式提供的功率控制方式为开环功率控制方式。

在一种可能的设计中, 所述第一信息还包括: 所述第一链路对应的路损测量值 PL 。

5 第一链路对应的路损测量值是第二节点根据第一节点发送的第一信号的发送功率和
第二节点测量得到的第一信号的接收功率确定的。

其中, 第一信号为以下任意一种信号: DMRS, CSI-RS 或者同步信号。

在一种可能的设计中, 第一链路对应的路损测量值是第一节节点根据第二节点发送的第二信号的发送功率和第一节节点测量得到的第二信号的接收功率确定的。

其中, 第二信号为 SRS、DMRS、CSI-RS 或者同步信号。

10 在一种可能的设计中, 所述第一发送功率与所述第一节节点向所述第二节点发送参考信号或者控制信息时采用的功率相同或相差预设阈值。

这里的参考信号可以为以下至少一种: DMRS、TRS、PTRS、用于 CSI 获取的 CSI-RS。

可选的, 这里的预设阈值是根据该参考信号的端口数量以及下行信息对应的传输流数确定的。

15 在一种可能的设计中, 用于波束测量的 CSI-RS、用于移动性管理的 CSI-RS、用于链路质量监控的 CSI-RS 的发送功率和与承载下行信息的信道不具有关联关系的信号的发送功率不采用第一发送功率。这些发送功率可以由第一节节点直接配置。

在一种可能的设计中, 所述第一节节点通过所述第一链路向所述第二节点发送下行信息采用的时间资源单元, 与第三节点通过第二链路向所述第二节点发送上行信息采用的时间
20 资源单元相同或部分重叠; 其中, 所述第二链路为所述第二节点与所述第三节点之间的链路; 所述第三节点为第二节点的下级节点或者终端设备。

因此, 本申请实施例提供的方法能够应用于第二节点同时接收第一节节点发送下行信息和第三节点发送的上行信息的场景。应理解的是, 由于本申请实施例中针对回传链路下行传输进行功率控制的目的是为了
25 避免和同时传输的接入链路上行或下一跳的回传链路上行之间的相互干扰, 但是并不是所有的时间资源单元都被应用于回传链路下行传输和接入链路上行或下一跳的回传链路上行传输同时进行, 对于这些没有复用的时间资源单元可以无需对回传链路下行传输采取功率控制, 或者也可以采取其他的功率控制方法。

第二方面, 本申请实施例提供一种功率控制方法, 该方法包括:

所述第二节点确定第一信息, 所述第二节点向第一节节点发送所述第一信息。其中, 所述第一信息用于确定第一发送功率, 所述第一发送功率为第一节节点通过第一链路向第二节点发送下行信息时采用的功率; 所述第一链路为第一节节点与第二
30 节点之间的链路, 所述第一节点为所述第二节点的上级设备。

通过上述方法, 第二节点向第一节节点发送第一信息, 以使第一节节点确定第一发送功率, 第一节节点在通过第一链路向第二节点发送下行信息时采用该第一发送功率, 能够减轻第二
35 节点接收到的各个信号之间的干扰。

在一种可能的设计中, 所述第一信息为参考接收功率或功率调整量。

因此, 第二节点可以确定参考接收功率或功率调整量, 并通知给向第一节节点。

在一种可能的设计中, 所述第一信息包括: 功率控制参数 P_0 、所述第一链路对应的路损补偿系数 α 和功率调整量; 其中, 所述功率调整量用于更新功率调整量的累积值 f 。

40 因此, 第二节点可以通过向第一节节点发送闭环功率控制所需的参数信息, 以使第一节

点实现对第一发送功率的闭环功率控制。

在一种可能的设计中，所述第一信息包括：功率控制参数 P_0 、所述第一链路对应的路损补偿系数 α 。

因此，第二节点可以通过向第一节点发送开环功率控制所需的参数信息，以使第一节点实现对第一发送功率的开环功率控制。

在一种可能的设计中，所述第一信息还包括：所述第一链路对应的路损测量值 PL 。

因此，第二节点可以确定第一链路对应的路损测量值 PL 通知给第一节点。

在一种可能的设计中，还包括：所述第二节点更新预设 MIMO 配置参数；所述第二节点根据更新后的预设 MIMO 配置参数，更新所述参考接收功率。

因此，第二节点可以实现及时更新参考接收功率，满足第一节点准确确定第一发送功率的需求。

在一种可能的设计中，所述第一节点通过所述第一链路向所述第二节点发送下行信息采用的时间资源单元，与第三节点通过第二链路向所述第二节点发送上行信息采用的时间资源单元相同或部分重叠；其中，所述第二链路为所述第二节点与所述第三节点之间的链路；所述第三节点为第二节点的下级节点或者终端设备。

因此，本申请实施例提供的方法能够应用于第二节点同时接收第一节点发送下行信息和第三节点发送的上行信息的场景。

第三方面，本申请提供一种网络节点，所述网络节点包括收发器、处理器和存储器：所述存储器用于存储计算机程序；所述处理器调用所述存储器存储的计算机程序，通过所述收发器执行如第一方面或第一方面中任一种可能的设计的方法，或者，通过所述收发器执行如第二方面或第二方面中任一种可能的设计的方法。

具体执行步骤可以参见第一方面和第二方面，此处不在赘述。

第四方面，本申请提供一种功率控制装置，执行第一方面或第一方面任意一种可能的设计中的方法。具体地，该装置包括用于执行第一方面或第一方面的任意一种可能的设计中的方法的单元。

第五方面，本申请提供一种功率控制装置，执行第二方面或第二方面任意一种可能的设计中的方法。具体地，该装置包括用于执行第二方面或第二方面的任意一种可能的设计中的方法的单元。

第六方面，本申请还提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储有计算机程序，当该计算机程序在计算机上运行时，使得计算机执行上述各方面所述的方法。

第七方面，本申请还提供一种包含程序的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述各方面所述的方法。

附图说明

图 1 为本申请实施例中 LTE 中继网络的网络拓扑示意图；

图 2 为本申请实施例中 NR IAB 网络拓扑示意图；

图 3 为本申请实施例中 rTRP1 同时接收回传链路下行信号、接入链路上行信号和下一跳的回传链路上行信号的示意图；

图 4 为本申请实施例中功率控制方法的概述流程图；

图 5 为本申请实施例中功率控制装置结构示意图之一；

图 6 为本申请实施例中功率控制装置结构示意图之二;

图 7 为本申请实施例中网络节点结构示意图。

具体实施方式

5 本申请实施例适用于具有中继设备的蜂窝系统, 包括支持单跳和多跳中继的场景, 其中, 回传链路和接入链路使用相同的频谱资源。

在多跳中继网络中, 一个中继设备可能连接到供体基站 (例如, DgNB 或 DeNB), 也可能连接到另外一个中继设备上。为了区分这种中继设备与中继设备之间的回传链路, 把处于控制角色 (或者, 与供体基站之间跳数较少) 的中继设备叫做上级中继设备, 把处于
10 被控制角色 (或者, 与供体基站之间跳数较多) 的中继设备叫做下级中继设备。其中, 回传链路为供体基站或者上级中继设备到下级中继设备之间的链路。接入链路为供体基站或中继设备到终端设备之间的链路。

其中, 供体基站是为下级节点提供回传服务的 eNB 或者 gNB, 也可以称为来源基站或宿主基站。典型地, 供体基站与核心网直接连接, 无需通过其他接入网设备采用无线中继的方式进行信号的中转。这里的供体基站可以是演进型基站 (eNodeB)、5G 移动通信系统中的基站、下一代移动通信基站 (next generation Node B, gNB), 或者未来移动通信系统中的基站等。
15

中继设备可以是 4G LTE 系统中的 RN, 5G NR 系统中的 rTRP、RN、IAB 节点或者未来移动通信系统中的中继设备等。

20 本申请实施例中涉及的终端设备 (Terminal equipment) 也可以称为终端、用户设备 (user equipment, UE)、移动台 (mobile station, MS)、移动终端 (mobile terminal, MT) 等。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。
25

例如, 图 2 所示, DgNB 为 rTRP1 的上级节点, rTRP1 为 rTRP2 的上级节点。rTRP2 通过两跳连接到 DgNB。

30 本申请实施例中, 第一节点和终端设备之间的信号传输涉及至少三个节点: 第一节点、第二节点和终端设备。其中, 第一节点为第二节点的上一跳设备、上级节点、父节点、母节点、服务基站或者上游节点。第二节点为第一节点的下一跳设备、下级节点、子节点或者下游节点。第二节点为第三节点的上一跳设备、上级节点、父节点、母节点、服务基站或者上游节点。第三节点为第二节点的下一跳设备、下级节点、子节点、终端或者下游节点。第一节点可以为供体基站或者中继设备, 第二节点可以为中继设备, 第三节点可以为
35 中继设备或者终端设备。例如, 如果第一节点为供体基站, 第二节点为第一节点的下一跳中继设备, 第三节点为接入第二节点的终端设备。又例如, 如果第一节点为中继设备, 第二节点为第一节点的下一跳中继设备, 第三节点为接入第二节点的终端设备。

其中, 第一链路为第一节点与第二节点之间的链路, 第一节点为第二节点的上级设备。
40 第二链路为第二节点与第三节点之间的链路, 第三节点为第二节点的下级设备, 或者终端

设备。

应理解的是，本申请实施例中针对回传链路下行传输进行功率控制的目的是为了避免和同时传输的接入链路下行或下一跳回传链路上行之间的相互干扰，但是并不是所有的时间资源单元都被应用于回传链路下行传输和接入链路上行或下一跳回传链路上行传输同时进行，例如，当某个时隙只存在回传链路下行传输而不存在接入链路和下一跳回传链路传输时，在这种情况下，由于不存在多条链路的干扰问题，回传链路下行传输无需考虑对接入链路上行或下一跳回传链路上行传输的干扰问题，因此无需对回传链路下行传输采取功率控制，或者也可以采取其他的功率控制方法。因此，第一节点和第二节点可以首先约定需要采用本申请实施例提供的功率控制方法的时间资源单元，然后第一节点在这些时间资源单元上采用本申请实施例提供的功率控制方法确定第一发送功率，而对于其它的时间资源单元，第一节点可以不进行功率控制，或者采用其他的功率控制方法。其中，上述时间资源单元可以为时隙、子帧，迷你时隙等，本申请对此不作限定。

在一种可能的设计中，第一节点和第二节点约定的需要采用本申请实施例提供的功率控制方法的时间资源单元为第一节点通过第一链路向第二节点发送下行信息采用的时间资源单元，与第三节点通过第二链路向第二节点发送上行信息采用的时间资源单元相同的时间资源单元；或者该时间资源单元为第一节点通过第一链路向第二节点发送下行信息采用的时间资源单元，与第三节点通过第二链路向第二节点发送上行信息采用的时间资源单元存在部分重叠的时间资源单元。

在一些技术标准或技术文献中，例如 LTE 标准中，下行信号的功率控制也被称作功率分配。本申请实施例中，下行功率控制和下行功率分配指的是同样的含义。

如图 3 所示，DgNB 没有足够的用于对回传链路下行传输进行功率控制的信息，因此难以准确确定回传链路下行信号的发送功率，以保证 P1、P2、P3 之间的功率差相差不大，减轻 rTRP1 接收到的各个信号之间的干扰。

参阅图 4 所示，本申请实施例提供一种功率控制方法，用于确定回传链路下行信号的发送功率，以减轻中继设备接收到的各个信号之间的干扰。该方法包括：

步骤 400：第二节点确定第一信息。

其中，第一信息用于确定第一发送功率，第一发送功率为第一节点通过第一链路向第二节点发送下行信息时采用的功率。

例如，如图 3 所示，第一发送功率可以为 DgNB 向 rTRP1 发送下行信息时采用的功率，或者，还可以为 rTRP1 向 rTRP2 发送下行信息时采用的功率。

应理解的是，本申请实施例中提到的下行信息可以为下行数据。

步骤 410：第二节点向第一节点发送第一信息。

步骤 420：第一节点接收第一信息，第一节点根据第一信息确定第一发送功率。

具体的，第一节点根据第一信息确定第一发送功率可以采用但不限于以下四种方式任一种：

方式 1：第一信息包括参考接收功率。

第一节点根据参考接收功率和第一链路对应的路损测量值确定第一发送功率。

应理解的是，参考接收功率是第二节点基于预设带宽、预设多输入多输出 (multiple input multiple output, MIMO) 配置参数和预设调制编码方案 (Modulation and Coding Scheme,

MCS) 值中的至少一个参数确定的。

其中, 预设 MIMO 配置参数可以包括但不限于以下参数: 传输流数、发送天线端口数、接收天线端口数量、最大支持的传输流数、最大支持的发送天线端口数等参数中的至少一个。

应理解的是, 这里的最大支持的传输流数和最大支持的发送天线端口数并不是根据物理天线数量导致的最大值约束 (例如物理天线数量为 8, 则最大支持的传输流数就不可能超过 8), 而是根据第二节点为回传链路分配的接收天线数量确定的, 而且这种分配是可变的。当某个时刻, 第二节点分配给回传链路的的天线数量发生变化时, 最大支持的传输流数就会发生改变。因此, 这里的最大支持的传输流数和最大支持的发送天线端口数并不是绝对的最大值, 而是在某个时刻才有效的最大值。

此外, 参考接收功率也可以是归一化的参考接收功率, 其中, 归一化的参考接收功率可以是针对每个 RB 的参考接收功率, 或者针对每个资源单元 (Resource Element, RE) 的参考接收功率, 或者针对每个比特的参考接收功率, 这里的每个比特, 可以是编码前的比特, 也可以是编码后的比特。例如, 该参考接收功率可以是在单个 RB 上进行单流传输且使用一个 MCS 值的条件下确定的; 或者, 该参考接收功率也可以是单个比特在单流传输条件下确定的。

在一种可能的设计中, 当第二节点更新预设 MIMO 配置参数时, 第二节点根据更新后的预设 MIMO 配置参数更新参考接收功率。

可选的, 由于第二节点用于接收回传链路下行信息的的天线数量可能会是动态或半静态分配的。因此, 确定上述参考接收功率的参数也可以包括接收天线数量, 例如按照接收天线数量为 2 计算参考接收功率。此外, 当用于接收回传链路的的天线数量发生变化时, 此时回传链路和接入链路之间的干扰关系可能发生变化, 这是因为天线数量将引起波束赋形以及接收机算法的变化, 从而导致回传链路对接入链路的干扰的容忍能力的改变以及接入链路对回传链路的干扰的容忍能力的改变。这种情况下, 第二节点需要更新上述参考接收功率并将更新后的参考接收功率通知第一节点。

但是, 第一节点实际采用的回传链路的下行带宽、MCS 值、预设 MIMO 配置参数等参数与第二节点确定参考接收功率采用的参数可能不同, 因此, 第一节点在确定第一发送功率前, 需要首先根据参考接收功率确定实际参考接收功率, 根据实际参考接收功率和第一链路对应的路损测量值确定第一发送功率。

具体的, 第一节点和第二节点需要事先约定确定参考接收功率采用的参数。当第一节点实际采用的回传链路的下行带宽、MCS 值、预设 MIMO 配置参数等参数与第二节点确定参考接收功率采用的参数不同时, 实际参考接收功率可以通过缩放参考接收功率确定。例如, 当实际的回传链路的下行带宽为第二节点确定参考接收功率采用的预设带宽的两倍时, 实际参考接收功率应比第二节点确定的参考接收功率提高一倍。又例如, 当实际的传输流数为第二节点确定参考接收功率的采用的传输流数的两倍时, 实际参考接收功率应比第二节点确定的参考发送功率降低一半。

第一链路对应的路损测量值可以采用但不限于以下两种方法:

方法 1: 第一信息还包括第一链路对应的路损测量值。

在一种可能的设计中, 第一链路对应的路损测量值是第二节点根据第一节点发送的第一信号的发送功率和第二节点测量得到的第一信号的接收功率确定的。

其中,第一信号为以下任意一种信号:解调参考信号(De-modulation Reference Signal, DMRS),信道状态信息测量参考信号(Channel State Information-Reference Signal, CSI-RS)或者同步信号。

5 应理解的是,第一节点已通知第二节点第一信号的发送功率。可选地,这里的第一信号的发送功率指的是每资源单元能量(Energy Per Resource Element, EPRE)。

方法 2:第一链路对应的路损测量值是第一节点根据第二节点发送的第二信号的发送功率和第一节点测量得到的第二信号的接收功率确定的。

其中,第二信号为以下任意一种信号:探测参考信号(Sounding Reference Signal, SRS)、DMRS、CSI-RS 或者同步信号。

10 应理解的是,第二信号的发送功率可以由第一节点配置,或者由第二节点配置并将该发送功率通知第一节点。可选地,这里第二信号的发送功率指的是 EPRE。

例如,当第二节点为中继设备时,第二节点发送 CSI-RS 和同步信号,此时第一节点可以测量第二节点发送的 CSI-RS 或同步信号确定第一链路对应的路损测量值。

15 方式 2:第一信息包括功率调整量。

第一节点根据最近一次采用的第一发送功率与功率调整量确定调整后的第一发送功率。

其中,第一节点最近一次采用的第一发送功率可以是指第一节点上一次通过第一链路向第二节点发送下行信息时采用的发送功率。功率调整量是第二节点根据测量得到的预设信号的接收功率和参考接收功率确定的,预设信号为承载第一节点最近一次或多次通过第一链路向第二节点发送的下行信息的信号,或者第一节点向第二节点发送的参考信号。

20 参考接收功率为方式 1 中的参考接收功率,重复之处不再赘述。预设信号的接收功率的确定方式也需参考方式 1 中第二节点确定参考接收功率采用的参数,并基于第二节点确定参考接收功率采用的参数对该预设信号进行测量或者对该预设信号的测量结果进行缩放确定。因此,当第一节点实际采用的回传链路的下行带宽、MCS 值、预设 MIMO 配置参数等参数与第二节点确定参考接收功率采用的参数不同时,功率调整量也需要通过缩放预设信号的接收功率和参考接收功率的差值确定,具体方法可以参考方式 1 中根据参考接收功率确定实际参考接收功率的方法。应理解的是,本申请实施例提供的确定功率调整量的方法仅为举例,还可采用其他方式确定功率调整量。

30 此外,功率调整量可以由第二节点确定上报时机,例如,当预设信号的接收功率与参考接收功率的差值的绝对值超过预设门限时,第二节点确定功率调整量,并上报给第一节点。或者第一节点可以为第二节点配置功率调整量的上报时机,例如,第一节点配置第二节点周期性上报功率调整量。

35 应理解的是,当预设信号为第一节点向第二节点发送的参考信号时,该参考信号的发送功率需与第一发送功率之间具有确定的关联关系,例如,该参考信号的发送功率与第一发送功率相等或差值固定。该参考信号可以为用于 CSI 测量的 CSI-RS 或者 DMRS。可选地,这里的参考信号的发送功率指的是 EPRE。

40 例如,假设功率调整量是基于第一节点向第二节点发送的参考信号确定的,该参考信号的发送功率与第一发送功率相等或具有预设的差值,则第一节点根据最近一次采用的第一发送功率与功率调整量确定调整后的第一发送功率。

方式 3: 第一信息包括: 功率控制参数 P_0 、第一链路对应的路损补偿系数 α 和功率调整量; 其中, 功率调整量用于更新功率调整量的累积值 f 。

第一节点根据如下公式确定第一发送功率 P_{BH} :

$$P_{BH} = \min \left\{ P_{\text{CMAX}}, 10 \log_{10}(M_{BH}) + P_0 + \alpha \cdot PL + \Delta_{TF} + f \right\}$$

5 其中, P_{CMAX} 是第一链路对应的下行传输最大功率, M_{BH} 是第一链路对应的下行带宽, 以物理资源块 (Physical Resource Block, PRB) 为单位, Δ_{TF} 是预设的调制编码模式的修正量, PL 是第一链路对应的路损测量值。

在这些参数中, P_{CMAX} 指的是第一链路的下行传输功率的最大值, 如果第一节点同时
10 在进行其它链路 (例如接入链路下行) 的传输, 则 P_{CMAX} 仅包括第一节点所支持的总发射功率中的一部分; P_0 是反映接收信号的期望功率的度量值, 其中, P_0 可以采用现有技术确定, 例如, 上行信号传输的功率控制中相关参数的确定方法, 本申请实施例对此不作限定。

功率调整量为方式 2 中的功率调整量, 重复之处不再赘述。

具体的, P_0 、 α 和功率调整量, 可通过无线资源控制 (Radio Resource Control, RRC) 信令进行上报, 或者也可以通过 X2 接口上报。

15 方式 4: 第一信息包括: 功率控制参数 P_0 、第一链路对应的路损补偿系数 α 。

第一节点根据如下公式确定第一发送功率 P_{BH} :

$$P_{BH} = \min \left\{ P_{\text{CMAX}}, 10 \log_{10}(M_{BH}) + P_0 + \alpha \cdot PL + \Delta_{TF} \right\}$$

20 其中, P_{CMAX} 是第一链路对应的下行传输最大功率, M_{BH} 是第一链路对应的下行带宽, Δ_{TF} 是预设的调制编码模式的修正量, PL 是第一链路对应的路损测量值。这些参数的具体含义和方式 3 相同。

针对上述方式 3 和方式 4, 方式 3 为闭环功率控制方式, 方式 4 为开环功率控制方式。需要注意的是, 上述方式 3 和方式 4 中第一链路对应的路损测量值 PL 可以采用方式 1 中确定第一链路对应的路损测量值的方法确定, 重复之处不再赘述。

此外, 由于第二节点对其小区内的终端设备发送的上行信号的发送功率也会进行功率
25 控制, 上行功控参数包括 $P_{O\_PUSCH,c}(j)$ 和 $\alpha_c(j)$, 因此第二节点可以选择将回传链路下行功控参数 (包括 P_0 和 α) 和接入链路上行功控参数 (包括 $P_{O\_PUSCH,c}(j)$ 和 $\alpha_c(j)$) 都上报, 此时需要在控制字段中对这两类参数进行区分。可选地, $P_0 = P_{O\_PUSCH,c}(j)$, $\alpha = \alpha_c(j)$, 因此, 第二节点只需要向第一节点上报一组取值即可。例如, 第一信息包括 P_0 和 α , 第一节点默认回传链路下行功控参数和接入链路上行功控参数相同。

30 综上, 通过上述四种方式, 第一节点根据第一信息确定第一发送功率, 作为回传链路下行信号的发送功率, 从而避免了回传链路下行传输和接入链路上行传输或者下一跳回传链路上行传输之间的相互干扰。

35 应理解的是, 在一种可能的设计中, 第一发送功率与第一节点向第二节点发送参考信号或者控制信息时采用的功率相同或相差预设阈值。可选地, 这里的参考信号的发送功率指的是 EPRE。

这里的参考信号可以为以下至少一种: DMRS、跟踪参考信号(Tracking reference signal, TRS)、相位跟踪参考信号(Phase-tracking reference signals, PTRS)、用于 CSI 获取的 CSI-RS。

可选的, 这里的预设阈值是根据该参考信号的端口数量以及下行信息对应的传输流数确定的。

- 5 应理解的是, 当第一节点配置了多个上述参考信号时, 需要在配置信令里区分这些参考信号是否是在下行传输功率控制的时间资源单元传输, 即该时间资源单元是否为回传链路下行传输和接入链路上行传输复用的时间资源单元。

此外, 需要注意的是, 用于波束测量的 CSI-RS、用于移动性管理的 CSI-RS、用于链路质量监控的 CSI-RS 的发送功率和与承载下行信息的信道不具有关联关系的信号的发送功率不采用第一发送功率。这些发送功率可以由第一节点直接配置。

因此, 第一节点向第二节点发送的参考信号可以分为两类, 一类是与承载下行信息的信道具有关联关系的信号, 这类参考信号的发送功率与第一发送功率相同或相差预设阈值, 能够有利于第二节点根据这类参考信号获得承载下行信息的信道的准确测量结果; 另一类为与承载下行信息的信道不具有关联关系的信号, 这类参考信号的发送功率不采用第一发送功率的原因在于, 这类参考信号需要保证较好的信号覆盖度, 最好不随意改动其发送功率, 而第一节点对第一发送功率进行功率控制, 因此第一发送功率可能会经常变动, 且当第一发送功率过小时, 可能无法满足这类参考信号的覆盖需求。

基于以上实施例, 本申请实施例提供一种功率控制装置, 如图 5 所示, 该装置 500 包括:

20 接收单元 501, 用于接收第二节点发送的第一信息, 所述第一信息用于确定第一发送功率, 所述第一发送功率为所述装置通过第一链路向所述第二节点发送下行信息时采用的功率; 所述第一链路为所述装置与所述第二节点之间的链路, 所述装置为所述第二节点的上级设备;

处理单元 502, 用于根据所述第一信息确定所述第一发送功率。

25 在一种可能的设计中, 所述第一信息包括参考接收功率或功率调整量。

在一种可能的设计中, 所述第一信息包括: 功率控制参数 P_0 、所述第一链路对应的路损补偿系数 α 和功率调整量; 其中, 所述功率调整量用于更新功率调整量的累积值 f 。

在一种可能的设计中, 所述处理单元 502, 具体用于:

根据如下公式确定所述第一发送功率 P_{BH} :

$$30 \quad P_{BH} = \min \left\{ P_{CMAX}, 10 \log_{10}(M_{BH}) + P_0 + \alpha \cdot PL + \Delta_{TF} + f \right\}$$

其中, P_{CMAX} 是所述第一链路对应的下行传输最大功率, M_{BH} 是所述第一链路对应的下行带宽, Δ_{TF} 是预设的调制编码模式的修正量, PL 是所述第一链路对应的路损测量值。

在一种可能的设计中, 所述第一信息包括: 功率控制参数 P_0 、所述第一链路对应的路损补偿系数 α 。

35 在一种可能的设计中, 所述处理单元 502, 具体用于:

根据如下公式确定所述第一发送功率 P_{BH} :

$$P_{BH} = \min \left\{ P_{CMAX}, 10 \log_{10}(M_{BH}) + P_0 + \alpha \cdot PL + \Delta_{TF} \right\}$$

其中, P_{CMAX} 是所述第一链路对应的下行传输最大功率, M_{BH} 是所述第一链路对应的下行带宽, Δ_{TF} 是预设的调制编码模式的修正量, PL 是所述第一链路对应的路损测量值。

在一种可能的设计中, 所述第一信息还包括: 所述第一链路对应的路损测量值 PL 。

在一种可能的设计中, 所述第一发送功率与所述装置向所述第二节点发送参考信号或者控制信息时采用的功率相同或相差预设阈值。

在一种可能的设计中, 所述装置通过所述第一链路向所述第二节点发送下行信息采用的时间资源单元, 与第三节点通过第二链路向所述第二节点发送上行信息采用的时间资源单元相同;

其中, 所述第二链路为所述第二节点与所述第三节点之间的链路; 所述第三节点为第二节点的下级节点或者终端设备。

可以理解的, 关于图 5 的功率控制装置包括的功能模块的具体实现方式及相应的有益效果, 可参考前述图 4 所示实施例的具体介绍, 这里不赘述。

基于以上实施例, 本申请实施例提供一种功率控制装置, 如图 6 所示, 该装置 600 包括:

处理单元 601, 用确定第一信息, 所述第一信息用于确定第一发送功率, 所述第一发送功率为所述第一节点通过第一链路向所述第二节点发送下行信息时采用的功率; 所述第一链路为所述第一节点与所述第二节点之间的链路, 所述第一节点为所述第二节点的上级设备;

发送单元 602, 用于向所述第一节点发送所述第一信息。

在一种可能的设计中, 所述第一信息为参考接收功率或功率调整量。

在一种可能的设计中, 所述第一信息包括: 功率控制参数 P_0 、所述第一链路对应的路损补偿系数 α 和功率调整量; 其中, 所述功率调整量用于更新功率调整量的累积值 f 。

在一种可能的设计中, 所述第一信息包括: 功率控制参数 P_0 、所述第一链路对应的路损补偿系数 α 。

在一种可能的设计中, 所述第一信息还包括: 所述第一链路对应的路损测量值 PL 。

在一种可能的设计中, 所述处理单元 601, 还用于:

更新预设多输入多输出 MIMO 配置参数;

根据更新后的预设 MIMO 配置参数, 更新所述参考接收功率。

在一种可能的设计中, 所述功率控制装置通过所述第一链路向所述第二节点发送下行信息采用的时间资源单元, 与第三节点通过第二链路向所述第二节点发送上行信息采用的时间资源单元相同或部分重叠;

其中, 所述第二链路为所述第二节点与所述第三节点之间的链路; 所述第三节点为第二节点的下级节点或者终端设备。

可以理解的, 关于图 6 的功率控制装置包括的功能块的具体实现方式及相应的有益效果, 可参考前述图 4 所示实施例的具体介绍, 这里不赘述。

应理解以上各个单元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。且这些单元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; 还可以部分单元以软件通过处理元件调用的形式实现, 部分单元以硬件的形式实现。在实现过程中, 上述方法的各步骤或以上各个单元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。

比如, 在硬件实现上, 上述处理单元可以为处理器或者处理电路等; 发送单元可以为发送器或者发送电路等, 接收单元可以为接收器或者接收电路等, 发送单元和接收单元可以构成通信接口。

例如, 以上这些单元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, ASIC), 或, 一个或多个微处理器 (digital signal processor, DSP), 或, 一个或者多个现场可编程门阵列 (Field Programmable Gate Array, FPGA) 等。再如, 当以上某个单元通过处理元件调度程序的形式实现时, 该处理元件可以是通用处理器, 例如中央处理器 (Central Processing Unit, CPU) 或其它可以调用程序的处理器。再如, 这些单元可以集成在一起, 以片上系统 (system-on-a-chip, SOC) 的形式实现。

基于以上实施例, 本申请实施例还提供了一种网络节点, 可为如图 4 所示实施例中的第一节点或第二节点, 参阅图 7 所示, 所述网络设备 700 中包括: 收发器 701、处理器 702、存储器 703。其中, 存储器 703 用于存储计算机程序; 处理器 702 调用存储器 703 存储的计算机程序, 通过收发器 701 执行上述如图 4 所示的方法。

可以理解的, 上述图 5 和图 6 所示实施例中的功率控制装置可以以图 7 所示的网络节点 700 实现。网络节点 700 的结构并不构成对本申请实施例的限定。

在图 7 中, 处理器 702 可以是 CPU, 网络处理器 (network processor, NP), 硬件芯片或者其任意组合。存储器 703 可以包括易失性存储器 (volatile memory), 例如随机存取存储器 (random access memory, RAM); 存储器也可以包括非易失性存储器 (non-volatile memory), 例如只读存储器 (read-only memory, ROM), 快闪存储器 (flash memory), 硬盘 (hard disk drive, HDD) 或固态硬盘 (solid-state drive, SSD); 存储器 703 还可以包括上述种类的存储器的组合。

本申请实施例还提供一种网络节点, 该网络节点包括: 处理器。

在本申请的实施例中, 处理器用于对该网络节点的动作进行控制管理, 例如, 处理器用于支持上述图 4 所示实施例中网络节点确定第一发送功率的相关步骤等。可选的, 该网络节点还可以包括存储器, 通信接口。处理器、通信接口以及存储器可以相互连接或通过总线相互连接。其中, 该存储器用于存储网络节点的代码和数据。通信接口用于支持该网络节点进行通信。

其中, 处理器可以是中央处理器单元, 通用处理器, 数字信号处理器, 专用集成电路, 现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。其可以实现或执行结合本申请公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框, 模块和电路。处理器也可以是实现计算功能的组合, 例如包含一个或多个微处理器组合, 数字信号处理器和微处理器的组合等等。

综上所述, 本申请实施例提供了针对回传链路下行信号传输进行功率控制的机制, 可以减轻中继设备接收到的各个信号之间的干扰。其中, 第一节点根据第二节点发送的第一信息确定第一发送功率, 第一节点在通过第一链路向第二节点发送下行信息时采用第一发送功率, 从而避免了回传链路下行传输和接入链路上行传输或者下一跳回传链路上行传输之间的相互干扰。

本领域内的技术人员应明白, 本申请实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此, 本申请实施例可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的

实施例的形式。而且，本申请实施例可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

5 本申请实施例是参照根据本申请实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

10 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

15 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

20 显然，本领域的技术人员可以对本申请实施例进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样，倘若本申请实施例的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

权利要求

1、一种功率控制方法，其特征在于，该方法包括：

第一节点接收第二节点发送的第一信息，所述第一信息用于确定第一发送功率，所述第一发送功率为所述第一节点通过第一链路向所述第二节点发送下行信息时采用的功率；
5 所述第一链路为所述第一节点与所述第二节点之间的链路，所述第一节点为所述第二节点的上级设备；

所述第一节点根据所述第一信息确定所述第一发送功率。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一信息包括参考接收功率或功率调整量。

10 3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一信息包括：功率控制参数 P_0 、所述第一链路对应的路损补偿系数 α 和功率调整量；其中，所述功率调整量用于更新功率调整量的累积值 f 。

4、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述第一节点根据所述第一信息确定所述第一发送功率，包括：

15 所述第一节点根据如下公式确定所述第一发送功率 P_{BH} ：

$$P_{BH} = \min \left\{ P_{\text{CMAX}}, 10 \log_{10}(M_{BH}) + P_0 + \alpha \cdot PL + \Delta_{TF} + f \right\}$$

其中， P_{CMAX} 是所述第一链路对应的下行传输最大功率， M_{BH} 是所述第一链路对应的下行带宽， Δ_{TF} 是预设的调制编码模式的修正量， PL 是所述第一链路对应的路损测量值。

20 5、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一信息包括：功率控制参数 P_0 、所述第一链路对应的路损补偿系数 α 。

6、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述第一节点根据所述第一信息确定所述第一发送功率，包括：

所述第一节点根据如下公式确定所述第一发送功率 P_{BH} ：

$$P_{BH} = \min \left\{ P_{\text{CMAX}}, 10 \log_{10}(M_{BH}) + P_0 + \alpha \cdot PL + \Delta_{TF} \right\}$$

25 其中， P_{CMAX} 是所述第一链路对应的下行传输最大功率， M_{BH} 是所述第一链路对应的下行带宽， Δ_{TF} 是预设的调制编码模式的修正量， PL 是所述第一链路对应的路损测量值。

7、如权利要求 4 或 6 所述的方法，其特征在于，所述第一信息还包括：所述第一链路对应的路损测量值 PL 。

30 8、如权利要求 1-7 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一发送功率与所述第一节点向所述第二节点发送参考信号或者控制信息时采用的功率相同或相差预设阈值。

9、如权利要求 1-8 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一节点通过所述第一链路向所述第二节点发送下行信息采用的时间资源单元，与第三节点通过第二链路向所述第二节点发送上行信息采用的时间资源单元相同或部分重叠；

35 其中，所述第二链路为所述第二节点与所述第三节点之间的链路；所述第三节点为第二节点的下级节点或者终端设备。

10、一种功率控制方法，其特征在于，该方法包括：

所述第二节点确定第一信息，所述第一信息用于确定第一发送功率，所述第一发送功率为所述第一节点通过第一链路向所述第二节点发送下行信息时采用的功率；所述第一链路为所述第一节点与所述第二节点之间的链路，所述第一节点为所述第二节点的上级设备；

5 所述第二节点向所述第一节点发送所述第一信息。

11、如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述第一信息为参考接收功率或功率调整量。

12、如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述第一信息包括：功率控制参数 P_0 、所述
10 所述第一链路对应的路损补偿系数 α 和功率调整量；其中，所述功率调整量用于更新功率调整量的累积值 f 。

13、如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述第一信息包括：功率控制参数 P_0 、所述
所述第一链路对应的路损补偿系数 α 。

14、如权利要求 12 或 13 所述的方法，其特征在于，所述第一信息还包括：所述第一
链路对应的路损测量值 PL 。

15 15、如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，还包括：

所述第二节点更新预设多输入多输出 MIMO 配置参数；

所述第二节点根据更新后的预设 MIMO 配置参数，更新所述参考接收功率。

16、如权利要求 10-15 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一节点通过所述第一
20 链路向所述第二节点发送下行信息采用的时间资源单元，与第三节点通过第二链路向所述
第二节点发送上行信息采用的时间资源单元相同或部分重叠；

其中，所述第二链路为所述第二节点与所述第三节点之间的链路；所述第三节点为第
二节点的下级节点或者终端设备。

17、一种功率控制装置，其特征在于，该装置包括：

接收单元，用于接收第二节点发送的第一信息，所述第一信息用于确定第一发送功率，
25 所述第一发送功率为所述装置通过第一链路向所述第二节点发送下行信息时采用的功率；
所述第一链路为所述装置与所述第二节点之间的链路，所述装置为所述第二节点的上级设
备；

处理单元，用于根据所述第一信息确定所述第一发送功率。

18、如权利要求 17 所述的装置，其特征在于，所述第一信息包括参考接收功率或功
30 率调整量。

19、如权利要求 17 所述的装置，其特征在于，所述第一信息包括：功率控制参数 P_0 、
所述第一链路对应的路损补偿系数 α 和功率调整量；其中，所述功率调整量用于更新功率
调整量的累积值 f 。

20、如权利要求 19 所述的装置，其特征在于，所述处理单元，具体用于：
35 根据如下公式确定所述第一发送功率 P_{BH} ：

$$P_{BH} = \min \left\{ P_{\text{CMAX}}, 10 \log_{10}(M_{BH}) + P_0 + \alpha \cdot PL + \Delta_{TF} + f \right\}$$

其中， P_{CMAX} 是所述第一链路对应的下行传输最大功率， M_{BH} 是所述第一链路对应的
下行带宽， Δ_{TF} 是预设的调制编码模式的修正量， PL 是所述第一链路对应的路损测量值。

21、如权利要求 17 所述的装置，其特征在于，所述第一信息包括：功率控制参数 P_0 、所述第一链路对应的路损补偿系数 α 。

22、如权利要求 21 所述的装置，其特征在于，所述处理单元，具体用于：
根据如下公式确定所述第一发送功率 P_{BH} ：

$$P_{BH} = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{\text{CMAX}}, \\ 10\log_{10}(M_{BH}) + P_0 + \alpha \cdot PL + \Delta_{TF} \end{array} \right\}$$

其中， P_{CMAX} 是所述第一链路对应的下行传输最大功率， M_{BH} 是所述第一链路对应的下行带宽， Δ_{TF} 是预设的调制编码模式的修正量， PL 是所述第一链路对应的路损测量值。

23、如权利要求 19 或 21 所述的装置，其特征在于，所述第一信息还包括：所述第一链路对应的路损测量值 PL 。

24、如权利要求 17-23 任一项所述的装置，其特征在于，所述第一发送功率与所述装置向所述第二节点发送参考信号或者控制信息时采用的功率相同或相差预设阈值。

25、如权利要求 17-24 任一项所述的装置，其特征在于，所述装置通过所述第一链路向所述第二节点发送下行信息采用的时间资源单元，与第三节点通过第二链路向所述第二节点发送上行信息采用的时间资源单元相同；

其中，所述第二链路为所述第二节点与所述第三节点之间的链路；所述第三节点为第二节点的下级节点或者终端设备。

26、一种功率控制装置，其特征在于，该装置包括：

处理单元，用确定第一信息，所述第一信息用于确定第一发送功率，所述第一发送功率为所述第一节点通过第一链路向所述第二节点发送下行信息时采用的功率；所述第一链路为所述第一节点与所述第二节点之间的链路，所述第一节点为所述第二节点的上级设备；

发送单元，用于向所述第一节点发送所述第一信息。

27、如权利要求 26 所述的装置，其特征在于，所述第一信息为参考接收功率或功率调整量。

28、如权利要求 26 所述的装置，其特征在于，所述第一信息包括：功率控制参数 P_0 、所述第一链路对应的路损补偿系数 α 和功率调整量；其中，所述功率调整量用于更新功率调整量的累积值 f 。

29、如权利要求 26 所述的装置，其特征在于，所述第一信息包括：功率控制参数 P_0 、所述第一链路对应的路损补偿系数 α 。

30、如权利要求 28 或 29 所述的装置，其特征在于，所述第一信息还包括：所述第一链路对应的路损测量值 PL 。

31、如权利要求 27 所述的装置，其特征在于，所述处理单元，还用于：

更新预设多输入多输出 MIMO 配置参数；

根据更新后的预设 MIMO 配置参数，更新所述参考接收功率。

32、如权利要求 26-31 任一项所述的装置，其特征在于，所述功率控制装置通过所述第一链路向所述第二节点发送下行信息采用的时间资源单元，与第三节点通过第二链路向所述第二节点发送上行信息采用的时间资源单元相同或部分重叠；

其中，所述第二链路为所述第二节点与所述第三节点之间的链路；所述第三节点为第二节点的下级节点或者终端设备。

33、一种通信系统，其特征在于，包括如权利要求 17 至 25 任一所述的装置、和如权利要求 26 至 32 任一所述的装置。

34、一种网络节点，其特征在于，所述网络节点包括收发器、处理器和存储器：所述存储器用于存储计算机程序；所述处理器调用所述存储器存储的计算机程序，通过所述收发器执行如权利要求 1 至 16 任一所述的方法。

35、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存储有计算机程序，当所述计算机程序在计算机上运行时，使得计算机执行如权利要求 1 至 16 任一所述的方法。

36、一种包含程序的计算机程序产品，其特征在于，当所述程序在计算机上运行时，使得计算机如权利要求 1 至 16 任一所述的方法。

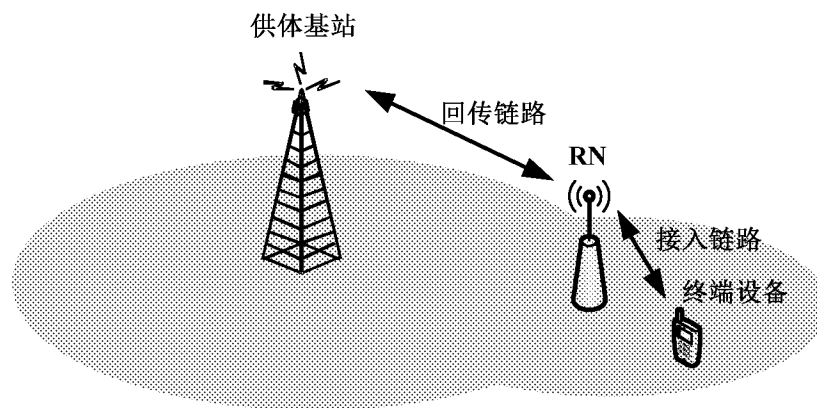


图 1

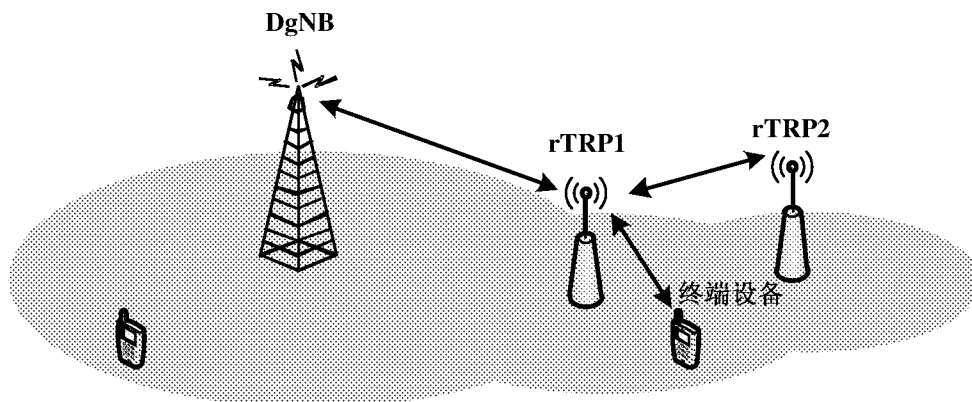


图 2

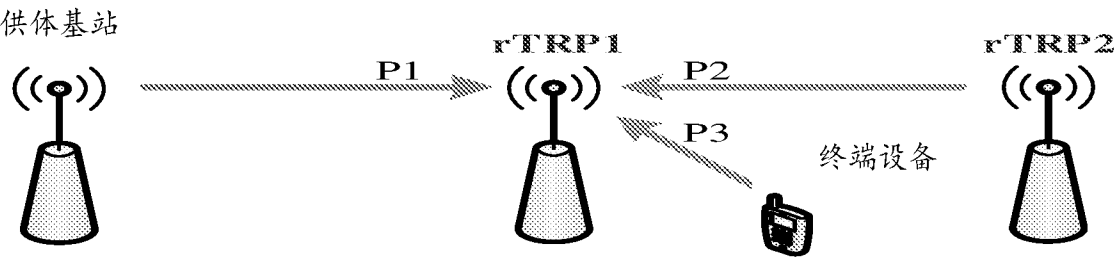


图 3

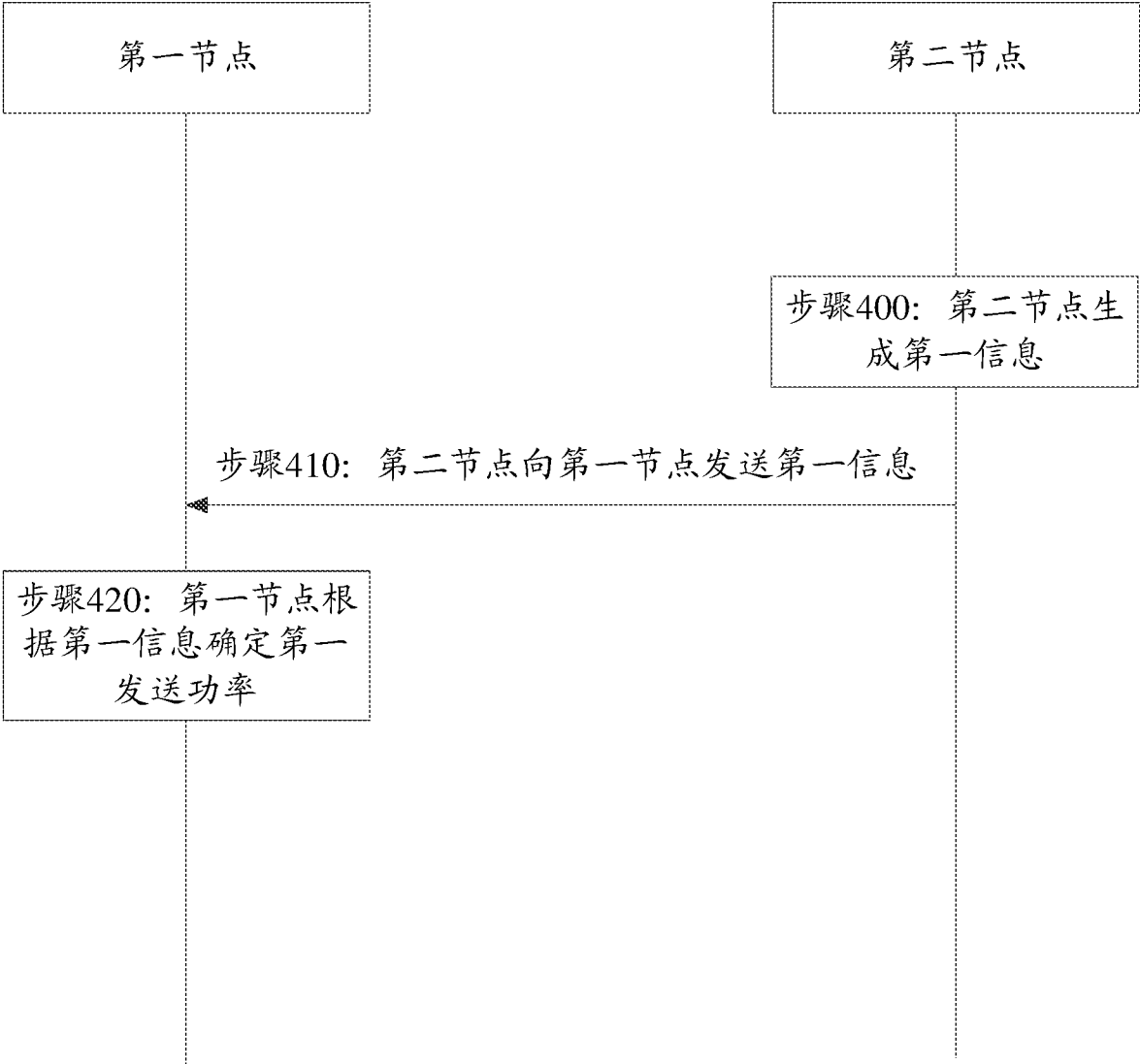


图 4

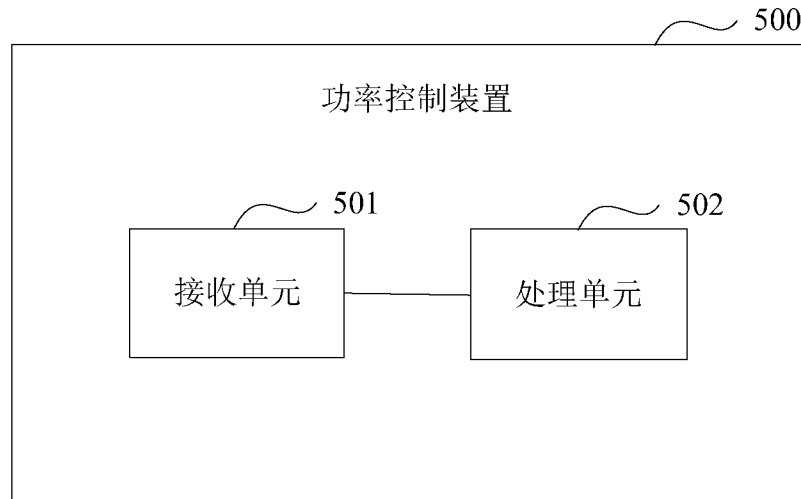


图 5

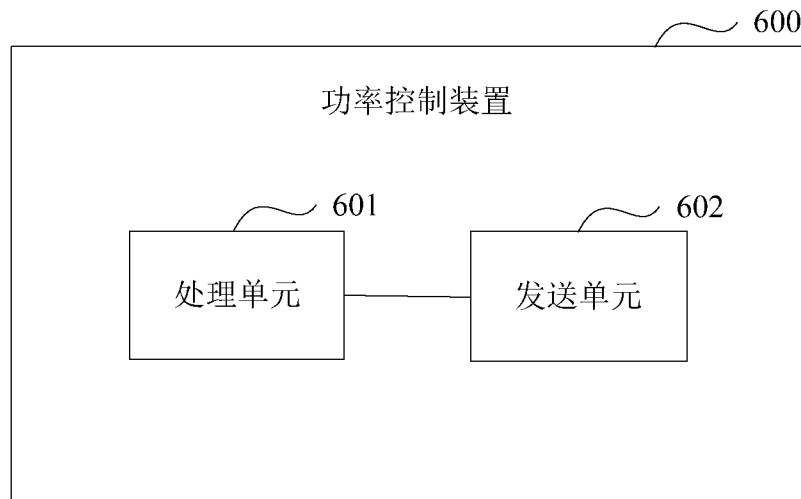


图 6

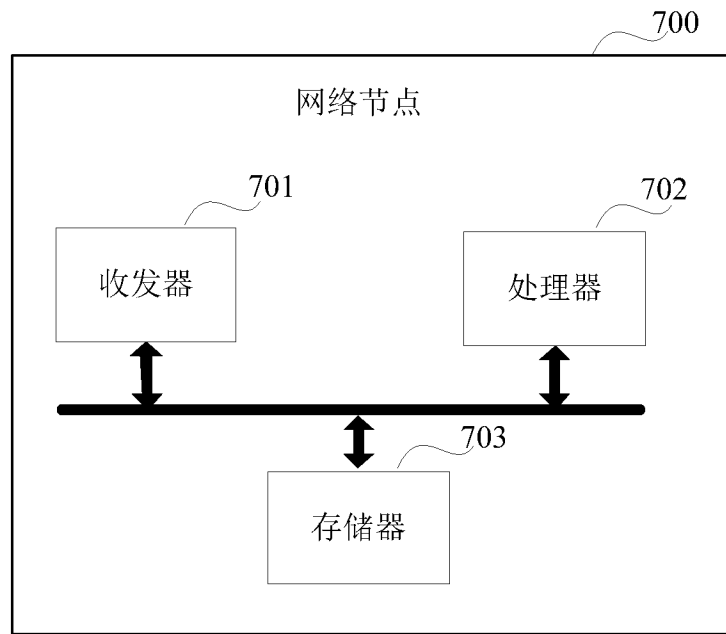


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/072239

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; H04B; H04L

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)

CNTXT; VEN; SIPOABS; USTXT; WOTXT; EPTXT; CNKI; 3GPP: 回传, 下行, 功率控制, 功率分配, 功率配置, 干扰, 发送, 发射, 传输, 中继; backhaul, DL, downlink, power control, interference, send, transmit, relay, RN, rTRP

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105530692 A (ZTE CORPORATION) 27 April 2016 (2016-04-27) description, paragraphs [0035]-[0082], and figures 1-3	1, 2, 8-11, 15-18, 24-27, 31-36
A	CN 103916901 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 09 July 2014 (2014-07-09) entire document	1-36
A	CN 107005942 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 01 August 2017 (2017-08-01) entire document	1-36
A	US 2017086147 A1 (FUTUREWEI TECHNOLOGIES, INC.) 23 March 2017 (2017-03-23) entire document	1-36
A	CN 107548144 A (CHINA UNITED NETWORK COMMUNICATIONS GROUP CO., LTD.) 05 January 2018 (2018-01-05) entire document	1-36



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

28 March 2019

Date of mailing of the international search report

08 April 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

National Intellectual Property Administration, PRC (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/CN2019/072239

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	105530692	A	27 April 2016	WO	2016065990	A1	06 May 2016
CN	103916901	A	09 July 2014	WO	2014101895	A1	03 July 2014
CN	107005942	A	01 August 2017	EP	3229532	A1	11 October 2017
				CA	2972110	A1	30 June 2016
				US	2017289918	A1	05 October 2017
				EP	3229532	A4	15 November 2017
				WO	2016101154	A1	30 June 2016
				US	10165517	B2	25 December 2018
US	2017086147	A1	23 March 2017	WO	2017050251	A1	30 March 2017
				US	9918284	B2	13 March 2018
				US	2018206195	A1	19 July 2018
CN	107548144	A	05 January 2018	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/072239

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; H04B; H04L

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))

CNTXT; VEN; SIPOABS; USTXT; WOTXT; EPTXT; CNKI; 3GPP: 回传, 下行, 功率控制, 功率分配, 功率配置, 干扰, 发送, 发射, 传输, 中继; backhaul, DL, downlink, power control, interference, send, transmit, relay, RN, rTRP

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 105530692 A (中兴通讯股份有限公司) 2016年 4月 27日 (2016 - 04 - 27) 说明书第[0035]-[0082]段, 图1-3	1、2、8-11、15-18、24-27、31-36
A	CN 103916901 A (华为技术有限公司) 2014年 7月 9日 (2014 - 07 - 09) 全文	1-36
A	CN 107005942 A (华为技术有限公司) 2017年 8月 1日 (2017 - 08 - 01) 全文	1-36
A	US 2017086147 A1 (FUTUREWEI TECHNOLOGIES INC) 2017年 3月 23日 (2017 - 03 - 23) 全文	1-36
A	CN 107548144 A (中国联合网络通信集团有限公司) 2018年 1月 5日 (2018 - 01 - 05) 全文	1-36

☐ 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 3月 28日

国际检索报告邮寄日期

2019年 4月 8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

曾雪莲

电话号码 86- (010) -62089553

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/072239

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	105530692	A	2016年 4月 27日	WO	2016065990	A1	2016年 5月 6日
CN	103916901	A	2014年 7月 9日	WO	2014101895	A1	2014年 7月 3日
CN	107005942	A	2017年 8月 1日	EP	3229532	A1	2017年 10月 11日
				CA	2972110	A1	2016年 6月 30日
				US	2017289918	A1	2017年 10月 5日
				EP	3229532	A4	2017年 11月 15日
				WO	2016101154	A1	2016年 6月 30日
				US	10165517	B2	2018年 12月 25日
US	2017086147	A1	2017年 3月 23日	WO	2017050251	A1	2017年 3月 30日
				US	9918284	B2	2018年 3月 13日
				US	2018206195	A1	2018年 7月 19日
CN	107548144	A	2018年 1月 5日	无			