

一种上行功率控制方法、终端设备及网络设备

技术领域

本发明涉及信息处理技术领域，尤其涉及一种上行功率控制方法、终端设备、网络设备及计算机存储介质。

5 背景技术

目前 PUSCH 的发送功率可以通过如下公式计算：

$$P_{\text{PUSCH},f,c}(i,j,q_d,l) = \min \left\{ \begin{aligned} &P_{\text{MAX},f,c}(i), \\ &P_{0,\text{PUSCH},f,c}(j) + 10 \log_{10}(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},f,c}^{\text{PUSCH}}(i)) + \alpha_{f,c}(j) \cdot PL_{f,c}(q_d) + \Delta_{\text{TF},f,c}(i) + f_{f,c}(i,l) \end{aligned} \right\},$$

其中，i 表示一次 PUSCH 传输的索引，j 为开环功率控制参数的索引， $P_{0,\text{PUSCH},f,c}(j)$ 和 $\alpha_{f,c}(j)$ 是开环功率控制参数， $PL_{f,c}(q_d)$ 是基于下行参考信号进行测量得到的路损估计值， $f_{f,c}(i,l)$ 是闭环功率调整因子，l 是闭环功率控制进程的索引。其中，j, l 的取值和用于测量路损估计值 $PL_{f,c}(q_d)$ 的下行参考信号可以基于 DCI 中包含的 SRI (SRS Resource Indicator, SRS 资源指示信息) 信息得到。网络侧预先配置不同的 SRI 状态和 {j, qd, l} 的对应关系，再通过 SRI 来指示当前传输所使用的 {j, qd, l}。

对于 PUCCH，网络侧会预先配置不同的 PUCCH 空间相关信息 (PUCCH-Spatial relation Info) 和 {j, qd, l} 的对应关系，再通过当前使用的 PUCCH 空间相关信息来确定当前 PUCCH 传输所使用的 {j, qd, l}。其中，网络侧通过 RRC 信令指示所有可用的 PUCCH 空间相关信息，再通过 MAC CE 指示当前使用的 PUCCH 空间相关信息。

对于 PUSCH 和 PUCCH，可以通过专门用于携带发送功率控制 (TPC) 命令的专用下行控制信息 (DCI) 来获得 TPC 命令，从而确定闭环功率调整因子。其中，所述 DCI 采用 DCI 格式 2-2，使用 PUSCH-TPC-RNTI 或者 PUCCH-TPC-RNTI 进行加扰，可以包含多个终端的 TPC 命令。在 NR 中，PUSCH 和 PUCCH 可能在多个 BWP 上同时传输，且都可以支持多个闭环功率控制进程，此时终端如何获得每个 BWP 上的每个闭环功率控制进程各自的 TPC 命令是个需要解决的问题。

发明内容

为解决上述技术问题，本发明实施例提供了一种上行功率控制方法、终端设备、网络设备及计算机存储介质。

本发明实施例提供一种上行功率控制方法，应用于终端设备，所述方法包括：

根据发送上行信号的带宽部分 BWP 的数量、或者、根据上行信号关联的闭环功率控制进程的数量，确定下行控制信息 DCI 中所述终端设备的发送功率控制 TPC 命令域的比特数；

根据所述 TPC 命令域中的 TPC 命令，确定发送所述上行信号的至少一个 BWP 或者所述上行信号关联的至少一个闭环功率控制进程的闭环功率调整因子。

本发明实施例提供一种上行功率控制方法，应用于网络设备，所述方法包括：

根据发送上行信号的带宽部分 BWP 的数量、或者、根据上行信号关联的闭环功率控制进程的数量，确定下行控制信息 DCI 中终端设备的发送功率控制 TPC 命令域的比特数；

通过所述 DCI 向所述终端设备发送所述 TPC 命令域。

本发明实施例提供一种终端设备，所述终端设备包括：

第一处理单元，根据发送上行信号的带宽部分 BWP 的数量、或者、根据上行信号关联的闭环功率控制进程的数量，确定下行控制信息 DCI 中所述终端设备的发送功率控制 TPC 命令域的比特数；

5 根据所述 TPC 命令域中的 TPC 命令，确定发送所述上行信号的至少一个 BWP 或者所述上行信号关联的至少一个闭环功率控制进程的闭环功率调整因子。

本发明实施例提供一种网络设备，包括：

第二处理单元，根据发送上行信号的带宽部分 BWP 的数量、或者、根据上行信号关联的闭环功率控制进程的数量，确定下行控制信息 DCI 中终端设备的发送功率控制 TPC 命令域的比特数；

10 第二通信单元，通过所述 DCI 向所述终端设备发送所述 TPC 命令域。

本发明实施例提供一种终端设备，包括：处理器和用于存储能够在处理器上运行的计算机程序的存储器，

其中，所述处理器用于运行所述计算机程序时，执行前述方法的步骤。

15 本发明实施例提供一种网络设备，包括：处理器和用于存储能够在处理器上运行的计算机程序的存储器，

其中，所述处理器用于运行所述计算机程序时，执行前述方法的步骤。

本发明实施例提供一种计算机存储介质，所述计算机存储介质存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令被执行时实现前述方法步骤。

20 本发明实施例的技术方案，就能够根据上行信号 BWP 的数量或者闭环功率控制进程的数量，确定对应的 TPC 命令，并根据 TPC 命令确定上行信号对应的功率调整因子，从而，尽可能降低一个终端的 TPC 命令的 DCI 开销，节约不必要的 DCI 开销，通过一个 DCI 进行更多终端和更多 BWP 的闭环功率控制。

附图说明

- 25 图 1 为本发明实施例提供的一种上行功率控制方法流程图示意图 1；
图 2 为本发明实施例提供的一种上行功率控制方法流程图示意图 2；
图 3 为本发明实施例终端设备组成结构示意图；
图 4 为本发明实施例网络设备组成结构示意图；
图 5 为本发明实施例的一种硬件架构示意图。

具体实施方式

30 为了能够更加详尽地了解本发明实施例的特点与技术内容，下面结合附图对本发明实施例的实现进行详细阐述，所附附图仅供说明之用，并非用来限定本发明实施例。

实施例一、

本发明实施例提供了一种上行功率控制方法，应用于终端设备，如图 1 所示，包括：

35 步骤 101：根据发送上行信号的带宽部分 BWP 的数量、或者、根据上行信号关联的闭环功率控制进程的数量，确定下行控制信息 DCI 中所述终端设备的发送功率控制 TPC 命令域的比特数；

步骤 102：根据所述 TPC 命令域中的 TPC 命令，确定发送所述上行信号的至少一个 BWP 或者所述上行信号关联的至少一个闭环功率控制进程的闭环功率调整因子。

本实施例中所述终端设备可以理解为通信系统中具备通信功能的终端，比如，手机等。

40 上述步骤 101 中，关于如何确定上行信号关联的闭环功率控制进程的数量的方法，可以包括以下至少之一：

根据所述上行信号当前的传输类型确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量；也就是说，根据当前上行信号的传输类型确定。

根据高层信令配置确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量；

根据发送所述上行信号的 BWP 的数量以及发送所述上行信号的各个 BWP 上的闭环功率控制进程的数量, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量;

当所述上行信号为 PUSCH 时, 根据高层信令配置的第一对应关系确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量, 其中, 所述第一对应关系为 SRI 状态和闭环功率控制进程的对应关系;

5 当所述上行信号为 PUCCH 时, 根据高层信令配置的第二对应关系确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量, 其中, 所述第二对应关系为 PUCCH 空间相关信息和闭环功率控制进程的对应关系;

当所述上行信号为 SRS 时, 根据高层信令配置的第三对应关系确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量, 其中, 所述第三对应关系为 SRS 空间相关信息和闭环功率控制进程的对应关系。

10 进一步, 所述根据当前上行信号的传输类型确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量, 包括:

基于所述上行信号为免授权类型或基于调度类型, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量; 比如, 是基于 grant-free (终端自主发送) 的上行信号还是基于调度的上行信号, 基于这种类型来确定对应的数量。例如, 基于 grant-free 的上行信号关联的闭环功率控制进程的数量为 1; 基于调度的关联的闭环功率控制进程的数量为 2 或者网络侧配置的值。

15 和/或,

当所述终端设备配置至少一个 BWP 时, 根据所述至少一个 BWP 中各个 BWP 上的传输类型为每一个 BWP 确定闭环功率控制进程的数量; 其中, 至少一个可以理解为一个当然还可以为更多。

20 上述根据高层信令配置确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量, 可以为 PUSCH 和 PUCCH 独立配置数量。如果终端被配置了多个 BWP, 网络侧可以为各个 BWP 分别配置闭环功率控制进程的数量。

所述根据发送所述上行信号的 BWP 的数量以及各个上行信号的 BWP 上的闭环功率控制进程的数量, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量, 包括: 将发送所述上行信号的所有 BWP 中包含的闭环功率控制进程的总数量, 作为所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量。

25 即根据发送所述上行信号的 BWP 的数量及各个 BWP 上的闭环功率控制进程的数量确定。

具体来说, 所述发送上行信号的 BWP 的数量可以为以下之一: 同时发送所述上行信号的 BWP 的数量; 当前激活的上行 BWP 的数量; 网络侧为终端配置的上行 BWP 的数量。

30 需要指出的是, 对于后两种情况, 这些 BWP 不一定能够同时用于发送所述上行信号, 同一时刻可以只有一个或部分 BWP 能用于发送所述上行信号。终端可以在不同时间采用不同 BWP 发送所述上行信号。

所述当所述上行信号为 PUSCH 时, 根据高层信令配置的第一对应关系, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量, 包括以下三种情况至少一种:

情况 1:

35 将所述第一对应关系中包含的不同闭环功率控制进程的数量, 确定为所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量;

例如, 所述第一对应关系指示了所有的 SRI 状态对应相同的一个闭环功率控制进程, 则闭环功率控制进程的数量为 1; 如果所述对应关系指示了部分 SRI 状态对应闭环功率控制进程 0, 其他 SRI 状态对应闭环功率控制进程 1, 则闭环功率控制进程的数量为 2。

情况 2:

40 当所述上行信号为 PUSCH、且所述终端设备未配置所述 SRI、或者未配置所述第一对应关系时, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量为 1;

当所述上行信号为 PUSCH、且所述终端设备未配置所述 SRI、或者未配置所述第一对应关系时, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量为 1, 即如果终端没有被配置 SRI 或者所述 SRI 状态和闭环功率控制进程的对应关系, 则闭环功率控制进程的数量为 1。

45 情况 3:

当所述上行信号为 PUSCH、且所述终端设备配置至少一个 BWP 时, 根据所述至少一个 BWP

中各个 BWP 配置的第一对应关系, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量。

当所述上行信号为 PUSCH、且所述终端设备配置至少一个 BWP 时, 根据所述至少一个 BWP 中各个 BWP 配置的第一对应关系, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量, 即如果终端被配置了多个 BWP, 可以根据各个 BWP 上配置的对对应关系分别确定数量。

- 5 需要说明的是, 关于第一对应关系, 可以理解为 SRI 状态和闭环功率控制进程之间的对应关系; 其中, SRI 为 SRS 资源指示信息 (SRS Resource Indicator), 其获取方式可以通过调度所述 PUSCH 的 DCI 来携带 SRI。

- 10 所述当所述上行信号为 PUCCH 时, 根据高层信令配置的第二对应关系, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量, 即如果所述上行信号是 PUCCH, 可以根据高层信令配置的 PUCCH 空间相关信息(PUCCH-Spatial Relation Info)和闭环功率控制进程的对应关系确定。具体的, 可以包括以下三种情况至少一种:

情况 1:

终端可以将所述第二对应关系中包含的不同闭环功率控制进程的数量, 确定为所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量;

- 15 例如, 所述对应关系指示了所有的 PUCCH 空间相关信息对应相同的一个闭环功率控制进程, 则闭环功率控制进程的数量为 1; 如果所述第二对应关系指示了部分 PUCCH 空间相关信息对应闭环功率控制进程 0, 其他 PUCCH 空间相关信息对应闭环功率控制进程 1, 则闭环功率控制进程的数量为 2。

情况 2:

- 20 当所述上行信号为 PUCCH 时, 若所述终端设备未配置所述 PUCCH 空间相关信息、或者、未配置所述第二对应关系, 则确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量为 1;

如果终端没有被配置 PUCCH 空间相关信息或者 PUCCH 空间相关信息和闭环功率控制进程的第二对应关系, 则闭环功率控制进程的数量为 1;

情况 3:

- 25 当所述上行信号为 PUCCH、且所述终端设备配置至少一个 BWP 时, 根据所述至少一个 BWP 中各个 BWP 上配置的第二对应关系, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量。也就是说, 如果终端被配置了多个 BWP, 可以根据各个 BWP 上配置的第二对应关系分别确定数量。

- 30 所述当所述上行信号为 SRS 时, 根据高层信令配置的第三对应关系, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量, 即如果所述上行信号是 SRS, 可以根据高层信令配置的 SRS 空间相关信息 (SRS-Spatial Relation Info) 和闭环功率控制进程的对应关系确定。具体来说, 可以包括以下三种情况中的至少一种:

情况一:

终端可以将所述第三对应关系中包含的不同闭环功率控制进程的数量, 确定为所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量。

- 35 例如, 所述第三对应关系指示了所有的 SRS 空间相关信息对应相同的一个闭环功率控制进程, 则闭环功率控制进程的数量为 1; 如果所述第三对应关系指示了部分 SRS 空间相关信息对应闭环功率控制进程 0, 其他 SRS 空间相关信息对应闭环功率控制进程 1, 则闭环功率控制进程的数量为 2。

情况二:

- 40 当所述上行信号为 SRS 时, 若所述终端设备未配置所述 SRS 空间相关信息、或者未配置所述第三对应关系, 则确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量为 1;

即如果终端没有被配置 SRS 空间相关信息或者 SRS 空间相关信息和闭环功率控制进程的第三对应关系, 则闭环功率控制进程的数量为 1。

情况三:

- 45 当所述上行信号为 SRS、且所述终端设备配置至少一个 BWP 时, 根据所述至少一个 BWP 中各个 BWP 上配置的第三对应关系, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量; 也就是说, 如果终端被配置了多个 BWP, 可以根据各个 BWP 上配置的对对应关系分别确定数量。

所述发送上行信号的 BWP 的数量是同时发送所述上行信号的 BWP 的数量,或者当前激活的上行 BWP 的数量,或者网络侧为终端配置的上行 BWP 的数量;对于后两种情况,这些 BWP 不一定能够同时用于发送所述上行信号,同一时刻可以只有一个或部分 BWP 能用于发送所述上行信号。终端可以在不同时间采用不同 BWP 发送所述上行信号。

- 5 在确定发送上行信号的 BWP 的数量或所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量之前,所述方法还包括:确定所述 DCI 中的 TPC 命令域的比特数为 2。具体的,该 DCI 中包含该终端的一个 TPC 命令域。例如,在终端接收到网络侧配置的 BWP 的数量或者所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量之前,终端假设所述 DCI 中的 TPC 命令域的比特数为 2。

- 10 该方法包括,如果所述发送上行信号的 BWP 的数量为 N、或所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量为 N,则确定所述 TPC 命令域的比特数为 $2*N$ 或 $2+\log_2(N)$ 。

所述 DCI 为以下至少一:携带 PUSCH 的 TPC 命令的 DCI;携带 PUCCH 的 TPC 命令的 DCI;携带 SRS 的 TPC 命令的 DCI。

- 需要说明的是,所述 DCI 的格式可以为:DCI format 2-2 或 DCI format 2-3;并且,所述 DCI 采用 PUSCH-TPC-RNTI 或者 PUCCH-TPC-RNTI 或 SRS-TPC-RNTI 加扰。所述 DCI 可以用于指示一个 BWP 上的 TPC 命令,也可以用于指示不同 BWP 上的 TPC 命令。

所述上行信号为以下之一: PUSCH、PUCCH、SRS。

具体的,如果所述上行信号为 PUSCH 或者 PUCCH,则所述 DCI 格式为 DCI format 2-2,且通过 PUSCH-TPC-RNTI 或者 PUCCH-TPC-RNTI 加扰;如果所述上行信号为 SRS,则所述 DCI 格式为 DCI format 2-3,且通过 SRS-TPC-RNTI 加扰。

- 20 基于上述方案,本实施例还可以提供进一步确定 TPC 命令域的处理方法,比如,还可以包括:根据网络侧指示的 TPC 命令位置索引、以及所述 TPC 命令域的比特数,从所述 DCI 中确定所述终端设备的 TPC 命令域。

- 关于如何获取 TPC 命令位置索引的方法,可以为:接收网络侧通过 RRC 信令指示的所述 TPC 命令位置索引;其中,所述 TPC 命令位置索引用于指示所述终端设备的 TPC 命令域在所述 DCI 中的起始比特。

具体的,所述位置索引可以以 1 比特为单位,即 TPC 命令域的起始比特可以在所述 DCI 中的任意位置;或者所述位置索引可以以 2 比特为单位,即 TPC 命令域的起始比特可以是所述 DCI 比特中的任意偶数比特(例如,比特索引为 0,2,4,...)。

- 30 所述 TPC 命令位置索引中包含至少一个 TPC 命令的位置索引;其中,每一个 TPC 命令对应一个 BWP 或者对应一个 BWP 的一个闭环功率控制进程。如果所述 TPC 命令域包含多个 TPC 命令的位置索引,每个 TPC 命令对应一个 BWP 或者一个 BWP 上的一个闭环功率控制进程,则网络侧可以为所述多个 TPC 命令配置独立的位置索引。即网络侧可以为每个 BWP 或者每个闭环功率控制进程独立配置 TPC 命令位置索引。例如,第 k 个位置索引对应第 k 个 BWP 或者第 k 个闭环功率控制进程的 TPC 命令。

- 35 典型的,所述 TPC 命令域占用所述 DCI 中的连续比特位。例如,如果所述 TPC 命令域包含 2 个 TPC 命令,则这两个 TPC 命令为所述 DCI 中两个连续的 TPC 命令。

所述 TPC 命令位置索引指示了第 k 个比特,所述 TPC 命令域的比特数为 M,则所述终端的 TPC 命令域占用的比特为 DCI 中的第 {k, k+1, ..., k+M-1} 个比特。

- 40 上述步骤 102 中,如果所述 TPC 命令域为 $2*N$ 比特,则其中包含 N 个 2 比特的 TPC 命令,第 n 个 TPC 命令用于第 n 个 BWP 或者第 n 个闭环功率控制进程;如果所述 TPC 命令域为 $2+\log_2(N)$ 比特,则前两个比特为 TPC 命令,后面 $\log_2(N)$ 个比特指示所述 TPC 命令对应的 BWP 或者闭环功率控制进程,或者后两个比特为 TPC 命令,前 $\log_2(N)$ 个比特指示所述 TPC 命令对应的 BWP 或者闭环功率控制进程。

基于步骤 102,本实施例还可以包括以下步骤:

- 45 根据当前发送所述上行信号的 BWP 的闭环功率调整因子、或者所述上行信号当前使用的闭环功率控制进程的闭环功率调整因子,确定所述上行信号的发送功率;根据确定的所述发送功率发送所

述上行信号。关于如何确定上行信号的发送功率的方法，可以为基于任意一种闭环功率调整因子进行计算，计算的方式这里不进行赘述。

可见，通过采用上述方案，就能够根据上行信号 BWP 的数量或者闭环功率控制进程的数量，确定对应的 TPC 命令，并根据 TPC 命令确定上行信号对应的功率调整因子，从而，尽可能降低一个终端的 TPC 命令的 DCI 开销，节约不必要的 DCI 开销，通过一个 DCI 进行更多终端和更多 BWP 的闭环功率控制。

实施例二、

本发明实施例提供了一种上行功率控制方法，应用于网络设备，如图 2 所示，所述方法包括：

步骤 201：根据发送上行信号的带宽部分 BWP 的数量、或者、根据上行信号关联的闭环功率控制进程的数量，确定下行控制信息 DCI 中终端设备的发送功率控制 TPC 命令域的比特数；

步骤 202：通过所述 DCI 向所述终端设备发送所述 TPC 命令域。

本实施例中所述终端设备可以理解为通信系统中具备通信功能的终端，比如，手机等。

上述关于如何确定上行信号关联的闭环功率控制进程的数量方法，可以包括以下至少之一：

根据所述上行信号当前的传输类型确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量；也就是说，根据当前上行信号的传输类型确定。

根据高层信令配置确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量；

根据发送所述上行信号的 BWP 的数量以及发送所述上行信号的各个 BWP 上的闭环功率控制进程的数量，确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量；

当所述上行信号为 PUSCH 时，根据高层信令配置的第一对应关系确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量，其中，所述第一对应关系为 SRI 状态和闭环功率控制进程的对应关系；

当所述上行信号为 PUCCH 时，根据高层信令配置的第二对应关系确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量，其中，所述第二对应关系为 PUCCH 空间相关信息和闭环功率控制进程的对应关系；

当所述上行信号为 SRS 时，根据高层信令配置的第三对应关系确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量，其中，所述第三对应关系为 SRS 空间相关信息和闭环功率控制进程的对应关系。

进一步，所述根据当前上行信号的传输类型确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量，包括：

基于所述上行信号为免授权类型或基于调度类型，确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量；比如，是基于 grant-free（终端自主发送）的上行信号还是基于调度的上行信号，基于这种类型来确定对应的数量。例如，基于 grant-free 的上行信号关联的闭环功率控制进程的数量为 1；基于调度的上行信号关联的闭环功率控制进程的数量为 2 或者网络侧配置的值；

和/或，

当所述终端设备配置至少一个 BWP 时，根据所述至少一个 BWP 中各个 BWP 上的传输类型为每一个 BWP 确定闭环功率控制进程的数量；其中，至少一个可以理解为一个当然还可以为更多。

上述根据高层信令配置确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量，可以为 PUSCH 和 PUCCH 独立配置数量。如果终端被配置了多个 BWP，网络侧可以为各个 BWP 分别配置闭环功率控制进程的数量。

所述根据发送所述上行信号的 BWP 的数量以及各个上行信号的 BWP 上的闭环功率控制进程的数量，确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量，包括：将发送所述上行信号的所有 BWP 中包含的闭环功率控制进程的总数量，作为所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量。

即根据发送所述上行信号的 BWP 的数量及各个 BWP 上的闭环功率控制进程的数量确定。

具体来说，所述发送上行信号的 BWP 的数量可以为以下之一：同时发送所述上行信号的 BWP 的数量；当前激活的上行 BWP 的数量；网络侧为终端配置的上行 BWP 的数量。

需要指出的是，对于后两种情况，这些 BWP 不一定能够同时用于发送所述上行信号，同一时刻可以只有一个或部分 BWP 能用于发送所述上行信号。终端可以在不同时间采用不同 BWP 发送所述上行信号。

所述当所述上行信号为 PUSCH 时, 根据高层信令配置的第一对应关系, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量, 包括以下三种情况至少一种:

情况 1:

5 将所述第一对应关系中包含的不同闭环功率控制进程的数量, 确定为所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量;

例如, 所述第一对应关系指示了所有的 SRI 状态对应相同的一个闭环功率控制进程, 则闭环功率控制进程的数量为 1; 如果所述对应关系指示了部分 SRI 状态对应闭环功率控制进程 0, 其他 SRI 状态对应闭环功率控制进程 1, 则闭环功率控制进程的数量为 2。

情况 2:

10 当所述上行信号为 PUSCH、且所述终端设备未配置所述 SRI、或者未配置所述第一对应关系时, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量为 1;

当所述上行信号为 PUSCH、且所述终端设备未配置所述 SRI、或者未配置所述第一对应关系时, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量为 1, 即如果终端没有被配置 SRI 或者所述 SRI 状态和闭环功率控制进程的对应关系, 则闭环功率控制进程的数量为 1。

15 情况 3:

当所述上行信号为 PUSCH、且所述终端设备配置至少一个 BWP 时, 根据所述至少一个 BWP 中各个 BWP 配置的第一对应关系, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量。

20 当所述上行信号为 PUSCH、且所述终端设备配置至少一个 BWP 时, 根据所述至少一个 BWP 中各个 BWP 配置的第一对应关系, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量, 即如果终端被配置了多个 BWP, 可以根据各个 BWP 上配置的对应关系分别确定数量。

需要说明的是, 关于第一对应关系, 可以理解为 SRI 状态和闭环功率控制进程之间的对应关系; 其中, SRI 为 SRS 资源指示信息 (SRS Resource Indicator,), 其获取方式可以通过调度所述 PUSCH 的 DCI 来携带 SRI。

25 所述当所述上行信号为 PUCCH 时, 根据高层信令配置的第二对应关系, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量, 即如果所述上行信号是 PUCCH, 可以根据高层信令配置的 PUCCH 空间相关信息(PUCCH-Spatial Relation Info)和闭环功率控制进程的对应关系确定, 该对应关系中包含的不同闭环功率控制进程的数量。具体的, 可以包括以下三种情况至少一种:

情况 1:

30 终端可以将所述第二对应关系中包含的不同闭环功率控制进程的数量, 确定为所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量;

例如, 所述对应关系指示了所有的 PUCCH 空间相关信息对应相同的一个闭环功率控制进程, 则闭环功率控制进程的数量为 1; 如果所述第二对应关系指示了部分 PUCCH 空间相关信息对应闭环功率控制进程 0, 其他 PUCCH 空间相关信息对应闭环功率控制进程 1, 则闭环功率控制进程的数量为 2。

35 情况 2:

当所述上行信号为 PUCCH 时, 若所述终端设备未配置所述 PUCCH 空间相关信息、或者、未配置所述第二对应关系, 则确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量为 1;

如果终端没有被配置 PUCCH 空间相关信息或者 PUCCH 空间相关信息和闭环功率控制进程的第二对应关系, 则闭环功率控制进程的数量为 1;

40 情况 3:

当所述上行信号为 PUCCH、且所述终端设备配置至少一个 BWP 时, 根据所述至少一个 BWP 中各个 BWP 上配置的第二对应关系, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量。也就是说, 如果终端被配置了多个 BWP, 可以根据各个 BWP 上配置的第二对应关系分别确定数量。

45 所述当所述上行信号为 SRS 时, 根据高层信令配置的第三对应关系, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量, 即如果所述上行信号是 SRS, 可以根据高层信令配置的 SRS 空间相关信息 (SRS-Spatial Relation Info) 和闭环功率控制进程的对应关系确定, 该对应关系中包含的不同闭环

功率控制进程的数量。具体来说，可以包括以下三种情况中的至少一种：

情况一：

终端可以将所述第三对应关系中包含的不同闭环功率控制进程的数量，确定为所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量。

- 5 例如，所述第三对应关系指示了所有的 SRS 空间相关信息对应相同的一个闭环功率控制进程，则闭环功率控制进程的数量为 1；如果所述第三对应关系指示了部分 SRS 空间相关信息对应闭环功率控制进程 0，其他 SRS 空间相关信息对应闭环功率控制进程 1，则闭环功率控制进程的数量为 2。

情况二：

- 10 当所述上行信号为 SRS 时，若所述终端设备未配置所述 SRS 空间相关信息、或者未配置所述第三对应关系，则确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量为 1；

即如果终端没有被配置 SRS 空间相关信息或者 SRS 空间相关信息和闭环功率控制进程的第三对应关系，则闭环功率控制进程的数量为 1。

情况三：

- 15 当所述上行信号为 SRS、且所述终端设备配置至少一个 BWP 时，根据所述至少一个 BWP 中各个 BWP 上配置的第三对应关系，确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量；也就是说，如果终端被配置了多个 BWP，可以根据各个 BWP 上配置的对应关系分别确定数量。

所述发送上行信号的 BWP 的数量，为：同时发送所述上行信号的 BWP 的数量；或者，当前激活的上行 BWP 的数量；或者，为所述终端设备配置的上行 BWP 的数量；

- 20 对于后两种情况，这些 BWP 不一定能够同时用于发送所述上行信号，同一时刻可以只有一个或部分 BWP 能用于发送所述上行信号。终端可以在不同时间采用不同 BWP 发送所述上行信号。

在确定发送上行信号的 BWP 的数量或所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量之前，所述方法还包括：确定所述 DCI 中的 TPC 命令域的比特数为 2。具体的，该 DCI 中包含该终端的一个 TPC 命令域。例如，在终端接收到网络侧配置的 BWP 的数量或者所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量之前，终端假设所述 DCI 中的 TPC 命令域的比特数为 2。

- 25 该方法包括，如果所述发送上行信号的 BWP 的数量为 N、或所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量为 N，则确定所述 TPC 命令域的比特数为 $2*N$ 或 $2+\log_2(N)$ 。

所述 DCI 为以下至少一：携带 PUSCH 的 TPC 命令的 DCI；携带 PUCCH 的 TPC 命令的 DCI；携带 SRS 的 TPC 命令的 DCI。

- 30 需要说明的是，所述 DCI 的格式可以为：DCI format 2-2 或 DCI format 2-3；并且，所述 DCI 采用 PUSCH-TPC-RNTI 或者 PUCCH-TPC-RNTI 或 SRS-TPC-RNTI 加扰。所述 DCI 可以用于指示一个 BWP 上的 TPC 命令，也可以用于指示不同 BWP 上的 TPC 命令。

所述上行信号为以下之一：PUSCH、PUCCH、SRS。

- 35 具体的，如果所述上行信号为 PUSCH 或者 PUCCH，则所述 DCI 格式为 DCI format 2-2，且通过 PUSCH-TPC-RNTI 或者 PUCCH-TPC-RNTI 加扰；如果所述上行信号为 SRS，则所述 DCI 格式为 DCI format 2-3，且通过 SRS-TPC-RNTI 加扰。

基于上述方案，本实施例还可以提供进一步确定 TPC 命令域的处理方法，比如，还可以包括：向终端设备指示 TPC 命令位置索引，以使终端设备基于所述 TPC 命令位置索引以及所述 TPC 命令域的比特数，从所述 DCI 中确定 TPC 命令域。

- 40 关于如何获取 TPC 命令位置索引的方法，可以为：所述网络设备通过 RRC 信令指示的所述 TPC 命令位置索引；其中，所述 TPC 命令位置索引用于指示所述终端设备的 TPC 命令域在所述 DCI 中的起始比特。

具体的，所述位置索引可以以 1 比特为单位，即 TPC 命令域的起始比特可以在所述 DCI 中的任意位置；或者所述位置索引可以以 2 比特为单位，即 TPC 命令域的起始比特可以是所述 DCI 比特中的任意偶数比特（例如，比特索引为 0,2,4,...）。

- 45 所述 TPC 命令位置索引中包含至少一个 TPC 命令的位置索引；其中，每一个 TPC 命令对应一个 BWP 或者对应一个 BWP 的一个闭环功率控制进程。如果所述 TPC 命令域包含多个 TPC 命令的

位置索引, 每个 TPC 命令对应一个 BWP 或者一个 BWP 上的一个闭环功率控制进程, 则网络侧可以为所述多个 TPC 命令配置独立的位置索引。即网络侧可以为每个 BWP 或者每个闭环功率控制进程独立配置 TPC 命令位置索引。例如, 第 k 个位置索引对应第 k 个 BWP 或者第 k 个闭环功率控制进程的 TPC 命令。

- 5 典型的, 所述 TPC 命令域占用所述 DCI 中的连续比特位。例如, 如果所述 TPC 命令域包含 2 个 TPC 命令, 则这两个 TPC 命令为所述 DCI 中两个连续的 TPC 命令。

所述 TPC 命令位置索引指示了第 k 个比特, 所述 TPC 命令域的比特数为 M, 则所述终端的 TPC 命令域占用的比特为 DCI 中的第 {k, k+1, ..., k+M-1} 个比特。

本实施例还可以包括以下步骤:

- 10 根据当前终端设备发送所述上行信号的 BWP 的闭环功率调整因子、或者终端设备发送所述上行信号当前使用的闭环功率控制进程的闭环功率调整因子, 确定终端设备上行信号的发送功率; 根据确定的所述发送功率接收所述终端设备发来的所述上行信号。关于如何确定上行信号的发送功率的方法, 可以为基于任意一种闭环功率调整因子进行计算, 计算的方式这里不进行赘述。

- 15 可见, 通过采用上述方案, 就能够根据上行信号 BWP 的数量或者闭环功率控制进程的数量, 确定对应的 TPC 命令, 并根据 TPC 命令确定上行信号对应的功率调整因子, 从而, 尽可能降低一个终端的 TPC 命令的 DCI 开销, 节约不必要的 DCI 开销, 通过一个 DCI 进行更多终端和更多 BWP 的闭环功率控制。

实施例三、

- 20 本发明实施例提供了一种终端设备, 如图 3 所示, 包括:

第一处理单元 31, 根据发送上行信号的带宽部分 BWP 的数量、或者、根据上行信号关联的闭环功率控制进程的数量, 确定下行控制信息 DCI 中所述终端设备的发送功率控制 TPC 命令域的比特数; 根据所述 TPC 命令域中的 TPC 命令, 确定发送所述上行信号的至少一个 BWP 或者所述上行信号关联的至少一个闭环功率控制进程的闭环功率调整因子。

- 25 本实施例中所述终端设备可以理解为通信系统中具备通信功能的终端, 比如, 手机等。

上述第一处理单元 31, 可以执行以下至少之一:

根据所述上行信号当前的传输类型确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量; 也就是说, 根据当前上行信号的传输类型确定。

根据高层信令配置确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量;

- 30 根据发送所述上行信号的 BWP 的数量以及发送所述上行信号的各个 BWP 上的闭环功率控制进程的数量, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量;

当所述上行信号为 PUSCH 时, 根据高层信令配置的第一对应关系确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量, 其中, 所述第一对应关系为 SRI 状态和闭环功率控制进程的对应关系;

- 35 当所述上行信号为 PUCCH 时, 根据高层信令配置的第二对应关系确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量, 其中, 所述第二对应关系为 PUCCH 空间相关信息和闭环功率控制进程的对应关系;

当所述上行信号为 SRS 时, 根据高层信令配置的第三对应关系确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量, 其中, 所述第三对应关系为 SRS 空间相关信息和闭环功率控制进程的对应关系。

- 40 进一步, 所述第一处理单元 31, 基于所述上行信号为免授权类型或基于调度类型, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量; 比如, 是基于 grant-free (终端自主发送) 的上行信号还是基于调度的上行信号, 基于这种类型来确定对应的数量。例如, 基于 grant-free 的上行信号关联的闭环功率控制进程的数量为 1; 基于调度的关联的闭环功率控制进程的数量为 2 或者网络侧配置的值; 和/或,

- 45 当所述终端设备配置至少一个 BWP 时, 根据所述至少一个 BWP 中各个 BWP 上的传输类型为每一个 BWP 确定闭环功率控制进程的数量; 其中, 至少一个可以理解为一个当然还可以为更多。

上述根据高层信令配置确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量, 可以为 PUSCH 和

PUCCH 独立配置数量。如果终端被配置了多个 BWP，网络侧可以为各个 BWP 分别配置闭环功率控制进程的数量。

所述第一处理单元 31，将发送所述上行信号的所有 BWP 中包含的闭环功率控制进程的总数量，作为所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量。

5 即根据发送所述上行信号的 BWP 的数量及各个 BWP 上的闭环功率控制进程的数量确定。

具体来说，所述发送上行信号的 BWP 的数量可以为以下之一：同时发送所述上行信号的 BWP 的数量；当前激活的上行 BWP 的数量；网络侧为终端配置的上行 BWP 的数量。

需要指出的是，对于后两种情况，这些 BWP 不一定能够同时用于发送所述上行信号，同一时刻可以只有一个或部分 BWP 能用于发送所述上行信号。终端可以在不同时间采用不同 BWP 发送所述上行信号。

10 所述第一处理单元 31 执行以下三种至少之一：

情况 1：

将所述第一对应关系中包含的不同闭环功率控制进程的数量，确定为所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量；

15 例如，所述第一对应关系指示了所有的 SRI 状态对应相同的一个闭环功率控制进程，则闭环功率控制进程的数量为 1；如果所述对应关系指示了部分 SRI 状态对应闭环功率控制进程 0，其他 SRI 状态对应闭环功率控制进程 1，则闭环功率控制进程的数量为 2。

情况 2：

20 当所述上行信号为 PUSCH、且所述终端设备未配置所述 SRI、或者未配置所述第一对应关系时，确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量为 1；

当所述上行信号为 PUSCH、且所述终端设备未配置所述 SRI、或者未配置所述第一对应关系时，确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量为 1，即如果终端没有被配置 SRI 或者所述 SRI 状态和闭环功率控制进程的对应关系，则闭环功率控制进程的数量为 1。

情况 3：

25 当所述上行信号为 PUSCH、且所述终端设备配置至少一个 BWP 时，根据所述至少一个 BWP 中各个 BWP 配置的第一对应关系，确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量。

当所述上行信号为 PUSCH、且所述终端设备配置至少一个 BWP 时，根据所述至少一个 BWP 中各个 BWP 配置的第一对应关系，确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量，即如果终端被配置了多个 BWP，可以根据各个 BWP 上配置的对应关系分别确定数量。

30 需要说明的是，关于第一对应关系，可以理解为 SRI 状态和闭环功率控制进程之间的对应关系；其中，SRI 为 SRS 资源指示信息（SRS Resource Indicator，），其获取方式可以通过调度所述 PUSCH 的 DCI 来携带 SRI。

所述当所述上行信号为 PUCCH 时，根据高层信令配置的第二对应关系，确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量，即如果所述上行信号是 PUCCH，可以根据高层信令配置的 PUCCH 空间相关信息(PUCCH-SpatialRelationInfo)和闭环功率控制进程的对应关系确定，该对应关系中包含的不同闭环功率控制进程的数量。具体的，可以包括：

第一处理单元 31 可以执行以下三种情况至少一种：

情况 1：

40 终端可以将所述第二对应关系中包含的不同闭环功率控制进程的数量，确定为所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量；

例如，所述对应关系指示了所有的 PUCCH 空间相关信息对应相同的一个闭环功率控制进程，则闭环功率控制进程的数量为 1；如果所述第二对应关系指示了部分 PUCCH 空间相关信息对应闭环功率控制进程 0，其他 PUCCH 空间相关信息对应闭环功率控制进程 1，则闭环功率控制进程的数量为 2。

45 情况 2：

当所述上行信号为 PUCCH 时，若所述终端设备未配置所述 PUCCH 空间相关信息、或者、未配

置所述第二对应关系, 则确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量为 1;

如果终端没有被配置 PUCCH 空间相关信息或者 PUCCH 空间相关信息和闭环功率控制进程的第二对应关系, 则闭环功率控制进程的数量为 1;

情况 3:

- 5 第一处理单元 31, 当所述上行信号为 PUCCH、且所述终端设备配置至少一个 BWP 时, 根据所述至少一个 BWP 中各个 BWP 上配置的第二对应关系, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量。也就是说, 如果终端被配置了多个 BWP, 可以根据各个 BWP 上配置的第二对应关系分别确定数量。

- 10 所述当所述上行信号为 SRS 时, 根据高层信令配置的第三对应关系, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量, 即如果所述上行信号是 SRS, 可以根据高层信令配置的 SRS 空间相关信息 (SRS-Spatial Relation Info) 和闭环功率控制进程的对应关系确定, 该对应关系中包含的不同闭环功率控制进程的数量。具体来说, 第一处理单元 31 可以执行以下三种情况中的至少一种:

情况一:

- 15 终端可以将所述第三对应关系中包含的不同闭环功率控制进程的数量, 确定为所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量。

例如, 所述第三对应关系指示了所有的 SRS 空间相关信息对应相同的一个闭环功率控制进程, 则闭环功率控制进程的数量为 1; 如果所述第三对应关系指示了部分 SRS 空间相关信息对应闭环功率控制进程 0, 其他 SRS 空间相关信息对应闭环功率控制进程 1, 则闭环功率控制进程的数量为 2。

情况二:

- 20 当所述上行信号为 SRS 时, 若所述终端设备未配置所述 SRS 空间相关信息、或者未配置所述第三对应关系, 则确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量为 1;

即如果终端没有被配置 SRS 空间相关信息或者 SRS 空间相关信息和闭环功率控制进程的第三对应关系, 则闭环功率控制进程的数量为 1。

情况三:

- 25 第一处理单元 31, 当所述上行信号为 SRS、且所述终端设备配置至少一个 BWP 时, 根据所述至少一个 BWP 中各个 BWP 上配置的第三对应关系, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量; 也就是说, 如果终端被配置了多个 BWP, 可以根据各个 BWP 上配置的对对应关系分别确定数量。

- 30 所述发送上行信号的 BWP 的数量是同时发送所述上行信号的 BWP 的数量, 或者当前激活的上行 BWP 的数量, 或者网络侧为终端配置的上行 BWP 的数量; 对于后两种情况, 这些 BWP 不一定能够同时用于发送所述上行信号, 同一时刻可以只有一个或部分 BWP 能用于发送所述上行信号。终端可以在不同时间采用不同 BWP 发送所述上行信号。

- 35 在确定发送上行信号的 BWP 的数量或所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量之前, 所述方法还包括: 确定所述 DCI 中的 TPC 命令域的比特数为 2。具体的, 该 DCI 中包含该终端的一个 TPC 命令域。例如, 在终端接收到网络侧配置的 BWP 的数量或者所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量之前, 终端假设所述 DCI 中的 TPC 命令域的比特数为 2。

如果所述发送上行信号的 BWP 的数量为 N、或所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量为 N, 则确定所述 TPC 命令域的比特数为 $2*N$ 或 $2+\log_2(N)$ 。

- 40 所述 DCI 为以下至少一: 携带 PUSCH 的 TPC 命令的 DCI; 携带 PUCCH 的 TPC 命令的 DCI; 携带 SRS 的 TPC 命令的 DCI。

需要说明的是, 所述 DCI 的格式可以为: DCI format 2-2 或 DCI format 2-3; 并且, 所述 DCI 采用 PUSCH-TPC-RNTI 或者 PUCCH-TPC-RNTI 或 SRS-TPC-RNTI 加扰。所述 DCI 可以用于指示一个 BWP 上的 TPC 命令, 也可以用于指示不同 BWP 上的 TPC 命令。

所述上行信号为以下之一: PUSCH、PUCCH、SRS。

- 45 具体的, 如果所述上行信号为 PUSCH 或者 PUCCH, 则所述 DCI 格式为 DCI format 2-2, 且通过 PUSCH-TPC-RNTI 或者 PUCCH-TPC-RNTI 加扰; 如果所述上行信号为 SRS, 则所述 DCI 格式为

DCI format 2-3, 且通过 SRS-TPC-RNTI 加扰。

基于上述方案, 本实施例还可以提供进一步确定 TPC 命令域的处理方法, 比如, 还可以包括: 根据网络侧指示的 TPC 命令位置索引、以及所述 TPC 命令域的比特数, 从所述 DCI 中确定所述终端设备的 TPC 命令域。

5 关于如何获取 TPC 命令位置索引的方法, 所述终端设备还包括:

第一通信单元 32, 接收网络侧通过 RRC 信令指示的所述 TPC 命令位置索引;

接收网络侧通过 RRC 信令指示的所述 TPC 命令位置索引; 其中, 所述 TPC 命令位置索引用于指示所述终端设备的 TPC 命令域在所述 DCI 中的起始比特。

10 具体的, 所述位置索引可以以 1 比特为单位, 即 TPC 命令域的起始比特可以在所述 DCI 中的任意位置; 或者所述位置索引可以以 2 比特为单位, 即 TPC 命令域的起始比特可以是所述 DCI 比特中的任意偶数比特 (例如, 比特索引为 0,2,4,...)。

15 所述 TPC 命令位置索引中包含至少一个 TPC 命令的位置索引; 其中, 每一个 TPC 命令对应一个 BWP 或者对应一个 BWP 的一个闭环功率控制进程。如果所述 TPC 命令域包含多个 TPC 命令的位置索引, 每个 TPC 命令对应一个 BWP 或者一个 BWP 上的一个闭环功率控制进程, 则网络侧可以为所述多个 TPC 命令配置独立的位置索引。即网络侧可以为每个 BWP 或者每个闭环功率控制进程独立配置 TPC 命令位置索引。例如, 第 k 个位置索引对应第 k 个 BWP 或者第 k 个闭环功率控制进程的 TPC 命令。

典型的, 所述 TPC 命令域占用所述 DCI 中的连续比特位。例如, 如果所述 TPC 命令域包含 2 个 TPC 命令, 则这两个 TPC 命令为所述 DCI 中两个连续的 TPC 命令。

20 所述 TPC 命令位置索引指示了第 k 个比特, 所述 TPC 命令域的比特数为 M, 则所述终端的 TPC 命令域占用的比特为 DCI 中的第 {k, k+1, ..., k+M-1} 个比特。

如果所述 TPC 命令域为 $2 \times N$ 比特, 则其中包含 N 个 2 比特的 TPC 命令, 第 n 个 TPC 命令用于第 n 个 BWP 或者第 n 个闭环功率控制进程; 如果所述 TPC 命令域为 $2 + \log_2(N)$ 比特, 则前两个比特为 TPC 命令, 后面 $\log_2(N)$ 个比特指示所述 TPC 命令对应的 BWP 或者闭环功率控制进程, 或者后两个比特为 TPC 命令, 前 $\log_2(N)$ 个比特指示所述 TPC 命令对应的 BWP 或者闭环功率控制进程。

25 本实施例还可以包括以下步骤:

第一通信单元, 根据确定的所述发送功率发送所述上行信号;

所述第一处理单元, 根据当前发送所述上行信号的 BWP 的闭环功率调整因子、或者所述上行信号当前使用的闭环功率控制进程的闭环功率调整因子, 确定所述上行信号的发送功率。

30 可见, 通过采用上述方案, 就能够根据上行信号 BWP 的数量或者闭环功率控制进程的数量, 确定对应的 TPC 命令, 并根据 TPC 命令确定上行信号对应的功率调整因子, 从而, 尽可能降低一个终端的 TPC 命令的 DCI 开销, 节约不必要的 DCI 开销, 通过一个 DCI 进行更多终端和更多 BWP 的闭环功率控制。

实施例四、

35 本发明实施例提供了一种网络设备, 如图 4 所示, 包括:

第二处理单元 41, 根据发送上行信号的带宽部分 BWP 的数量、或者、根据上行信号关联的闭环功率控制进程的数量, 确定下行控制信息 DCI 中终端设备的发送功率控制 TPC 命令域的比特数;

第二通信单元 42, 通过所述 DCI 向所述终端设备发送所述 TPC 命令域。本实施例中所述终端设备可以理解为通信系统中具备通信功能的终端, 比如, 手机等。

40 上述第二处理单元 41, 执行以下至少之一:

根据所述上行信号当前的传输类型确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量; 也就是说, 根据当前上行信号的传输类型确定。

根据高层信令配置确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量;

45 根据发送所述上行信号的 BWP 的数量以及发送所述上行信号的各个 BWP 上的闭环功率控制进程的数量, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量;

当所述上行信号为 PUSCH 时, 根据高层信令配置的第一对应关系确定所述上行信号关联的闭

环功率控制进程的数量, 其中, 所述第一对应关系为 SRI 状态和闭环功率控制进程的对应关系;

当所述上行信号为 PUCCH 时, 根据高层信令配置的第二对应关系确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量, 其中, 所述第二对应关系为 PUCCH 空间相关信息和闭环功率控制进程的对应关系;

- 5 当所述上行信号为 SRS 时, 根据高层信令配置的第三对应关系确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量, 其中, 所述第三对应关系为 SRS 空间相关信息和闭环功率控制进程的对应关系。

10 进一步, 所述第二处理单元 41, 基于所述上行信号为免授权类型或基于调度类型, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量; 比如, 是基于 grant-free (终端自主发送) 的上行信号还是基于调度的上行信号, 基于这种类型来确定对应的数量。例如, 基于 grant-free 的上行信号关联的闭环功率控制进程的数量为 1; 基于调度的关联的闭环功率控制进程的数量为 2 或者网络侧配置的值; 和/或,

当所述终端设备配置至少一个 BWP 时, 根据所述至少一个 BWP 中各个 BWP 上的传输类型为每一个 BWP 确定闭环功率控制进程的数量; 其中, 至少一个可以理解为一个当然还可以为更多。

- 15 上述根据高层信令配置确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量, 可以为 PUSCH 和 PUCCH 独立配置数量。如果终端被配置了多个 BWP, 网络侧可以为各个 BWP 分别配置闭环功率控制进程的数量。

所述第二处理单元 41, 将发送所述上行信号的所有 BWP 中包含的闭环功率控制进程的总数量, 作为所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量。

即根据发送所述上行信号的 BWP 的数量及各个 BWP 上的闭环功率控制进程的数量确定。

- 20 具体来说, 所述发送上行信号的 BWP 的数量可以为以下之一: 同时发送所述上行信号的 BWP 的数量; 当前激活的上行 BWP 的数量; 网络侧为终端配置的上行 BWP 的数量。

需要指出的是, 对于后两种情况, 这些 BWP 不一定能够同时用于发送所述上行信号, 同一时刻可以只有一个或部分 BWP 能用于发送所述上行信号。终端可以在不同时间采用不同 BWP 发送所述上行信号。

- 25 所述第二处理单元 41, 执行以下三种至少之一:

情况 1:

将所述第一对应关系中包含的不同闭环功率控制进程的数量, 确定为所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量;

- 30 例如, 所述第一对应关系指示了所有的 SRI 状态对应相同的一个闭环功率控制进程, 则闭环功率控制进程的数量为 1; 如果所述对应关系指示了部分 SRI 状态对应闭环功率控制进程 0, 其他 SRI 状态对应闭环功率控制进程 1, 则闭环功率控制进程的数量为 2。

情况 2:

当所述上行信号为 PUSCH、且所述终端设备未配置所述 SRI、或者未配置所述第一对应关系时, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量为 1;

- 35 当所述上行信号为 PUSCH、且所述终端设备未配置所述 SRI、或者未配置所述第一对应关系时, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量为 1, 即如果终端没有被配置 SRI 或者所述 SRI 状态和闭环功率控制进程的对应关系, 则闭环功率控制进程的数量为 1。

情况 3:

- 40 当所述上行信号为 PUSCH、且所述终端设备配置至少一个 BWP 时, 根据所述至少一个 BWP 中各个 BWP 配置的第一对应关系, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量。

当所述上行信号为 PUSCH、且所述终端设备配置至少一个 BWP 时, 根据所述至少一个 BWP 中各个 BWP 配置的第一对应关系, 确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量, 即如果终端被配置了多个 BWP, 可以根据各个 BWP 上配置的对对应关系分别确定数量。

- 45 需要说明的是, 关于第一对应关系, 可以理解为 SRI 状态和闭环功率控制进程之间的对应关系; 其中, SRI 为 SRS 资源指示信息 (SRS Resource Indicator,), 其获取方式可以通过调度所述 PUSCH 的 DCI 来携带 SRI。

所述当所述上行信号为 PUCCH 时,根据高层信令配置的第二对应关系,确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量,即如果所述上行信号是 PUCCH,可以根据高层信令配置的 PUCCH 空间相关信息(PUCCH-SpatialRelationInfo)和闭环功率控制进程的对应关系确定,该对应关系中包含的不同闭环功率控制进程的数量。具体的,可以包括:

5 第二处理单元 41,可以执行以下三种情况至少一种:

情况 1:

终端可以将所述第二对应关系中包含的不同闭环功率控制进程的数量,确定为所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量;

10 例如,所述对应关系指示了所有的 PUCCH 空间相关信息对应相同的一个闭环功率控制进程,则闭环功率控制进程的数量为 1;如果所述第二对应关系指示了部分 PUCCH 空间相关信息对应闭环功率控制进程 0,其他 PUCCH 空间相关信息对应闭环功率控制进程 1,则闭环功率控制进程的数量为 2。

情况 2:

15 当所述上行信号为 PUCCH 时,若所述终端设备未配置所述 PUCCH 空间相关信息、或者、未配置所述第二对应关系,则确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量为 1;

如果终端没有被配置 PUCCH 空间相关信息或者 PUCCH 空间相关信息和闭环功率控制进程的第二对应关系,则闭环功率控制进程的数量为 1;

情况 3:

20 第二处理单元 41,当所述上行信号为 PUCCH、且所述终端设备配置至少一个 BWP 时,根据所述至少一个 BWP 中各个 BWP 上配置的第二对应关系,确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量。也就是说,如果终端被配置了多个 BWP,可以根据各个 BWP 上配置的第二对应关系分别确定数量。

25 所述当所述上行信号为 SRS 时,根据高层信令配置的第三对应关系,确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量,即如果所述上行信号是 SRS,可以根据高层信令配置的 SRS 空间相关信息(SRS-Spatial Relation Info)和闭环功率控制进程的对应关系确定,该对应关系中包含的不同闭环功率控制进程的数量。具体来说,第二处理单元 41,可以执行以下三种情况中的至少一种:

情况一:

终端可以将所述第三对应关系中包含的不同闭环功率控制进程的数量,确定为所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量。

30 例如,所述第三对应关系指示了所有的 SRS 空间相关信息对应相同的一个闭环功率控制进程,则闭环功率控制进程的数量为 1;如果所述第三对应关系指示了部分 SRS 空间相关信息对应闭环功率控制进程 0,其他 SRS 空间相关信息对应闭环功率控制进程 1,则闭环功率控制进程的数量为 2。

情况二:

35 当所述上行信号为 SRS 时,若所述终端设备未配置所述 SRS 空间相关信息、或者未配置所述第三对应关系,则确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量为 1;

即如果终端没有被配置 SRS 空间相关信息或者 SRS 空间相关信息和闭环功率控制进程的第三对应关系,则闭环功率控制进程的数量为 1。

情况三:

40 第二处理单元 41,当所述上行信号为 SRS、且所述终端设备配置至少一个 BWP 时,根据所述至少一个 BWP 中各个 BWP 上配置的第三对应关系,确定所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量;也就是说,如果终端被配置了多个 BWP,可以根据各个 BWP 上配置的对对应关系分别确定数量。

45 所述发送上行信号的 BWP 的数量是同时发送所述上行信号的 BWP 的数量,或者当前激活的上行 BWP 的数量,或者网络侧为终端配置的上行 BWP 的数量;对于后两种情况,这些 BWP 不一定能够同时用于发送所述上行信号,同一时刻可以只有一个或部分 BWP 能用于发送所述上行信号。终端可以在不同时间采用不同 BWP 发送所述上行信号。

在确定发送上行信号的 BWP 的数量或所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量之前,所述方法还包括:确定所述 DCI 中的 TPC 命令域的比特数为 2。具体的,该 DCI 中包含该终端的一个 TPC 命令域。例如,在终端接收到网络侧配置的 BWP 的数量或者所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量之前,终端假设所述 DCI 中的 TPC 命令域的比特数为 2。

- 5 如果所述发送上行信号的 BWP 的数量为 N、或所述上行信号关联的闭环功率控制进程的数量为 N,则确定所述 TPC 命令域的比特数为 $2*N$ 或 $2+\log_2(N)$ 。

所述 DCI 为以下至少一:携带 PUSCH 的 TPC 命令的 DCI;携带 PUCCH 的 TPC 命令的 DCI;携带 SRS 的 TPC 命令的 DCI。

- 10 需要说明的是,所述 DCI 的格式可以为:DCI format 2-2 或 DCI format 2-3;并且,所述 DCI 采用 PUSCH-TPC-RNTI 或者 PUCCH-TPC-RNTI 或 SRS-TPC-RNTI 加扰。所述 DCI 可以用于指示一个 BWP 上的 TPC 命令,也可以用于指示不同 BWP 上的 TPC 命令。

所述上行信号为以下之一:PUSCH、PUCCH、SRS。

- 15 具体的,如果所述上行信号为 PUSCH 或者 PUCCH,则所述 DCI 格式为 DCI format 2-2,且通过 PUSCH-TPC-RNTI 或者 PUCCH-TPC-RNTI 加扰;如果所述上行信号为 SRS,则所述 DCI 格式为 DCI format 2-3,且通过 SRS-TPC-RNTI 加扰。

基于上述方案,本实施例还可以提供进一步确定 TPC 命令域的处理方法,比如,还可以包括:向终端设备指示 TPC 命令位置索引,以使终端设备基于所述 TPC 命令位置索引以及所述 TPC 命令域的比特数,从所述 DCI 中确定 TPC 命令域。

- 20 关于如何获取 TPC 命令位置索引的方法,可以为:所述网络设备通过 RRC 信令指示的所述 TPC 命令位置索引;其中,所述 TPC 命令位置索引用于指示所述终端设备的 TPC 命令域在所述 DCI 中的起始比特。

具体的,所述位置索引可以以 1 比特为单位,即 TPC 命令域的起始比特可以在所述 DCI 中的任意位置;或者所述位置索引可以以 2 比特为单位,即 TPC 命令域的起始比特可以是所述 DCI 比特中的任意偶数比特(例如,比特索引为 0,2,4,...)。

- 25 所述 TPC 命令位置索引中包含至少一个 TPC 命令的位置索引;其中,每一个 TPC 命令对应一个 BWP 或者对应一个 BWP 的一个闭环功率控制进程。如果所述 TPC 命令域包含多个 TPC 命令的位置索引,每个 TPC 命令对应一个 BWP 或者一个 BWP 上的一个闭环功率控制进程,则网络侧可以为所述多个 TPC 命令配置独立的位置索引。即网络侧可以为每个 BWP 或者每个闭环功率控制进程独立配置 TPC 命令位置索引。例如,第 k 个位置索引对应第 k 个 BWP 或者第 k 个闭环功率控制进程的 TPC 命令。

典型的,所述 TPC 命令域占用所述 DCI 中的连续比特位。例如,如果所述 TPC 命令域包含 2 个 TPC 命令,则这两个 TPC 命令为所述 DCI 中两个连续的 TPC 命令。

所述 TPC 命令位置索引指示了第 k 个比特,所述 TPC 命令域的比特数为 M,则所述终端的 TPC 命令域占用的比特为 DCI 中的第 {k, k+1, ..., k+M-1} 个比特。

- 35 本实施例还可以包括:

所述第二处理单元 41,根据当前终端设备发送所述上行信号的 BWP 的闭环功率调整因子、或者终端设备发送所述上行信号当前使用的闭环功率控制进程的闭环功率调整因子,确定终端设备上行信号的发送功率;

所述第二通信单元 41,根据确定的所述发送功率接收所述终端设备发来的所述上行信号。

- 40 可见,通过采用上述方案,就能够根据上行信号 BWP 的数量或者闭环功率控制进程的数量,确定对应的 TPC 命令,并根据 TPC 命令确定上行信号对应的功率调整因子,从而,尽可能降低一个终端的 TPC 命令的 DCI 开销,节约不必要的 DCI 开销,通过一个 DCI 进行更多终端和更多 BWP 的闭环功率控制。

- 45 本发明实施例还提供了一种终端设备、或网络设备的硬件组成架构,如图 5 所示,包括:至少一个处理器 51、存储器 52、至少一个网络接口 53。各个组件通过总线系统 54 耦合在一起。可理解,

总线系统 54 用于实现这些组件之间的连接通信。总线系统 54 除包括数据总线之外，还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但是为了清楚说明起见，在图 5 中将各种总线都标为总线系统 54。

可以理解，本发明实施例中的存储器 52 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。

- 5 在一些实施方式中，存储器 52 存储了如下的元素，可执行模块或者数据结构，或者他们的子集，或者他们的扩展集：

操作系统 521 和应用程序 522。

其中，所述处理器 51 配置为：能够处理前述实施例一或二的方法步骤，这里不再进行赘述。

- 10 本发明实施例上述装置如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用，也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，本发明实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献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。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（ROM，Read Only Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。这样，本发明实
15 施例不限制于任何特定的硬件和软件结合。

本发明实施例提供的一种计算机存储介质，所述计算机存储介质存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令被执行时实施前述实施例一或二的方法步骤。

尽管为示例目的，已经公开了本发明的优选实施例，本领域的技术人员将意识到各种改进、增加和取代也是可能的，因此，本发明的范围应当不限于上述实施例。