

一种物理上行控制信道的发送方法、接收方法及通信装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在2021年10月22日提交中华人民共和国知识产权局、申请号为202111236094.9、申请名称为“一种物理上行控制信道的发送方法、接收方法及通信装置”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。

技术领域

本申请涉及随机接入技术领域，尤其涉及一种物理上行控制信道（physical uplink control channel, PUCCH）的发送方法、接收方法及通信装置。

背景技术

在新无线(new radio, NR)系统中,支持PUCCH时隙内跳频(intra-slot frequency hopping)传输,即在时隙内使用不同基序列发送PUCCH的第*i*跳和第*i+1*跳。为了提升资源利用率,不同的终端设备可以复用相同的资源(如资源块)。例如,传统(legacy)终端设备(如增强型移动宽带(enhanced mobile broadband, eMBB)设备)和低复杂度终端设备(例如海量机器类通信(massive machine type communications, mMTC)设备)可在相同的资源传输PUCCH信道。

为此针对传统终端设备和低复杂度终端设备共存的场景,当低复杂度终端设备以时隙内不跳频的方式传输时,在时隙内仅基于一种基序列发送PUCCH。而相同时频资源上,传统终端设备如果以时隙内跳频的方式传输,会基于不同基序列发送PUCCH的第*i*跳和第*i+1*跳,那么传统终端设备发送的PUCCH的第*i+1*跳所依据的基序列与低复杂度终端设备发送PUCCH所依据的基序列不同,可能会出现低复杂度终端设备和传统终端设备发送PUCCH不正交的场景,进而产生信号干扰,通信质量和性能下降。

因此,亟需一种PUCCH的传输方法,以提高多种终端设备复用传输资源时的传输质量性能。

发明内容

本申请提供一种PUCCH的发送方法、接收方法及通信装置,以提高多种终端设备复用传输资源时的传输质量性能。

第一方面,提供了一种PUCCH的发送方法,该方法可由第一通信装置执行,第一通信装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置,例如芯片系统。下面以所述通信设备为终端设备为例进行描述。该方法包括:

终端设备确定第一基序列和第二基序列,并根据第一基序列在第一时间域资源上发送PUCCH的第一部分,根据第二基序列在第二时域资源上发送所述PUCCH的第二部分。其中,终端设备以时间单元内不跳频传输方式发送所述PUCCH,所述PUCCH占用连续的L个符号。第一时间域资源为所述L个符号中连续的F个符号,第二时域资源为所述L个符号中连续的L-F个符号,L和F均为正整数。

相应的, 第二方面, 提供了一种 PUCCH 的接收方法, 该方法可由第二通信装置执行, 第二通信装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置, 例如芯片系统。下面以所述通信设备为网络设备为例进行描述。该方法包括:

网络设备确定第一基序列和第二基序列, 并根据第一基序列在第一时域资源上接收 PUCCH 的第一部分, 根据第二基序列在第二时域资源上接收 PUCCH 的第二部分。其中, 所述 PUCCH 以时间单元内不跳频传输方式发送, 所述 PUCCH 占用连续的 L 个符号。第一时域资源为所述 L 个符号中连续的 F 个符号, 第二时域资源为所述 L 个符号中连续的 L-F 个符号, L 和 F 均为正整数。

本申请实施例中, 由于终端设备根据不同的两个基序列在时间单元内以不跳频传输方式发送 PUCCH, 因此, 终端设备发送该 PUCCH 的第二部分所使用的第二基序列可以与以时间单元内跳频传输的 PUCCH 的第二跳所使用的基序列相同。这样即使在相同时频资源上存在第一终端设备以时间单元内跳频传输方式发送 PUCCH1, 第二终端设备以时间单元内不跳频传输发送 PUCCH2, 由于第二终端设备发送 PUCCH2 的第二部分使用的第二基序列可以与第一终端设备发送 PUCCH1 的第二跳使用的基序列相同, 即可保证该时频资源上 PUCCH1 和 PUCCH2 正交, 从而可避免第一终端设备和第二终端设备发送 PUCCH 时彼此造成干扰, 尽量减小终端设备的 PUCCH 传输性能的下降。

在第一方面或第二方面的可能实现方式中, 第一基序列的元素一一映射到第一时域资源中每个符号的频率资源所包含的资源单元 (resources element, RE) 上。第二基序列的元素一一映射到第二时域资源中每个符号的频率资源所包含的资源单元 RE 上。

在第一方面或第二方面的可能实现方式中, 第一基序列对应的 n_{hop} 的取值为 0, 第二基序列对应的 n_{hop} 的取值为 1, 其中, n_{hop} 用于确定基序列所在的基序列组以及所述基序列在所述基序列组中的序号。可以理解的是, 该方案提供了确定第一基序列和第二基序列的方式, 即复用以时间单元内跳频传输 PUCCH 的方案中, PUCCH 的两跳对应的基序列的确定方式。

在第一方面或第二方面的可能实现方式中, 第一时域资源对应以时间单元内跳频传输的 PUCCH 的第一跳, 第二时域资源对应以时间单元内跳频的 PUCCH 的第二跳。即复用以时隙内跳频传输的 PUCCH 的第 i 跳和第 i+1 跳的时域资源位置的确定方式, 来确定第一时域资源和第二时域资源。特别地, 适用于以时隙内不跳频传输的 PUCCH 所占用的时域资源的中心与以时隙内跳频传输的 PUCCH 所占用的时域资源的中心相同的场景。无需网络设备另外指示第一时域资源和第二时域资源, 可节省信令的开销。

在可能的实现方式中, 所述方法还包括: 终端设备接收第一指示信息, 相应的, 网络设备发送第一指示信息, 该第一指示信息用于指示第一时域资源和/或第二时域资源。即网络设备通过信令指示第一时域资源和/或第二时域资源。即使以时隙内不跳频传输的 PUCCH 所占用的时域资源的中心与以时隙内跳频传输的 PUCCH 所占用的时域资源的中心不相同, 该方案也可以避免第一时域资源和第二时域资源在某些符号上对应的基序列不止一种, 导致这些符号上传输的 PUCCH 不正交。

在可能的实现方式中, 所述 PUCCH 用于承载随机接入消息 B 或随机接入消息 4 的混合自动重传确认 (hybrid automatic repeat request-acknowledgment, HARQ-ACK) 反馈。本申请实施例中, PUCCH 资源可以是用于发送随机接入消息 B 或随机接入消息 4 的 HARQ-ACK 反馈的资源, 即公共 PUCCH 资源。也就是, 终端设备可在公共 PUCCH 资源上以时间单元内不跳频传输的方式发送 PUCCH, 从而在传统终端设备和低复杂度终端设

备复用公共 PUCCH 资源时,降低 PUCCH 资源的碎片化。

在可能的实现方式中,所述 PUCCH 包括所述 PUCCH 的上行控制信息 (uplink control information, UCI) 和所述 PUCCH 的解调参考信号 (modulated and demodulated reference signal, DMRS)。

5 在可能的实现方式中,所述方法还包括:终端设备接收第三指示信息,相应的,网络设备发送第三指示信息,该第三指示信息用于指示在以时间单元内不跳频的方式发送所述 PUCCH。例如,即使是公共 PUCCH 资源,网络设备也可以通过信令指示终端设备以时间单元内不跳频的方式发送 PUCCH。这样传统终端设备和低复杂度终端设备复用公共 PUCCH 资源时,可指示低复杂度终端设备,以时间单元内不跳频的方式发送 PUCCH,从而降低 PUCCH 资源的碎片化。

10 在第一方面提供的方案中,允许多个终端设备复用相同时频资源分别以时隙内跳频传输方式和时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH,当这多个终端设备包括例如传统终端设备和低复杂度终端设备,可尽量降低由于引入低复杂度终端设备发送 PUCCH 可能导致的上行资源碎片化。另外,由于终端设备可根据不同的两个基序列在时隙内以不跳频传输方式发送 PUCCH,因此,终端设备发送该 PUCCH 的第二部分所使用的第二基序列可以与以时间单元内跳频传输的 PUCCH 的第二跳所使用的基序列相同,从而可保证多种终端设备间在相同时频资源发送的 PUCCH 之间正交,可避免多种终端设备发送的 PUCCH 相互干扰。

15 第三方面,提供了一种 PUCCH 的发送方法,该方法可由第一通信装置执行,第一通信装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置,例如芯片系统。下面以所述通信设备为终端设备为例进行描述。该方法包括:

20 终端设备确定 PUCCH 对应的资源的物理资源块 (physical resource block, PRB) 位置,并基于所确定的 PRB 位置发送 PUCCH。其中,所述 PUCCH 对应的资源的 PRB 位置满足: $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$, 或者, $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor (r_{PUCCH} - 8) / N_{CS} \rfloor$ 。可以理解的是, r_{PUCCH} 为 PUCCH 资源索引, N_{CS} 为公共 PUCCH 资源集合的循环移位的个数, RB_{BWP}^{offset} 为公共 PUCCH 资源集合的频域偏移值, N_{BWP}^{size} 为配置有所述 PUCCH 资源的带宽部分 (bandwidth part, BWP) 的大小。

相应的,第四方面,提供了一种 PUCCH 的接收方法,该方法可由第二通信装置执行,第二通信装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置,例如芯片系统。下面以所述通信设备为网络设备为例进行描述。该方法包括:

30 网络设备确定 PUCCH 对应的资源的物理资源块 (physical resource block, PRB) 位置,并基于所确定的 PRB 位置接收 PUCCH。其中,所述 PUCCH 对应的资源的 PRB 位置满足: $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$, 或者, $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor (r_{PUCCH} - 8) / N_{CS} \rfloor$ 。可以理解的是, r_{PUCCH} 为 PUCCH 资源索引, N_{CS} 为公共 PUCCH 资源集合的循环移位的个数, RB_{BWP}^{offset} 为公共 PUCCH 资源集合的频域偏移值, N_{BWP}^{size} 为配置有所述 PUCCH 资源的带宽部分 (bandwidth part, BWP) 的大小。

35 本申请实施例中,提供了 PUCCH 对应的资源的物理资源块 (physical resource block, PRB) 位置的两种确定方式,即 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ 和 $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor (r_{PUCCH} - 8) / N_{CS} \rfloor$, 终端设备发送 PUCCH 可从两种确定方式中选择一种,以尽量使得 PUCCH 对应的频域资源从载波带宽的最低频率或最高频率位置开始计算,即尽量降低 PUCCH 的上行资源碎片化,提高上行传输速率。

40 在可能的实现方式中,终端设备究竟使用何种确定方式,可以是网络设备通过信令指示的。例如,网络设备可发送第二指示信息,相应的,终端设备接收第二指示信息,该第

二指示信息用于指示所述 PUCCH 对应的资源的 PRB 位置。

在可能的实现方式中，终端设备和网络设备也可以根据配置有所述 PUCCH 资源的 BWP 的位置确定所述 PUCCH 对应的资源的 PRB 位置。例如，配置 PUCCH 的 BWP 的中心频点低于载波带宽的中心频点，根据 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ 确定所述 PUCCH 对应的资源的 PRB 位置。配置 PUCCH 的 BWP 的中心频点高于载波带宽的中心频点，根据 $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor (r_{PUCCH} - 8) / N_{CS} \rfloor$ 确定所述 PUCCH 对应的资源的 PRB 位置。无需网络设备的指示，也能够明确所述 PUCCH 对应的资源的 PRB 位置，可节省信令的开销。

需要说明的是，第一方面提供的方法和第三方面提供的方法可以结合。例如，终端设备按照第一方面提供的方法确定第一基序列和第二基序列，按照第三方面提供的方法确定 PUCCH 对应的资源的 PRB 位置，从而根据第一基序列和第二基序列在确定的资源上发送 PUCCH。相应的，第二方面提供的方法和第四方面提供的方法也可以结合。

第五方面，提供了一种 PUCCH 的发送方法，该方法可由第一通信装置执行，第一通信装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置，例如芯片系统。下面以所述通信设备为终端设备为例进行描述。该方法包括：

终端设备确定第一基序列，并根据第一基序列在第一时域资源上发送第一 PUCCH。其中，第一 PUCCH 占用连续的 L2 个符号，以时间单元内不跳频传输方式发送。该 L2 个符号位于第二 PUCCH 的第 i 跳占用的 L1 个符号中，第二 PUCCH 以时间单元内跳频传输方式发送，那么有第一基序列与发送第二 PUCCH 的第 i 跳使用的基序列相同。

相应的，第六方面，提供了一种 PUCCH 的接收方法，该方法可由第二通信装置执行，第二通信装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置，例如芯片系统。下面以所述通信设备为网络设备为例进行描述。该方法包括：

网络设备确定第一基序列，并根据第一基序列在第一时域资源上接收第一 PUCCH，其中，第一 PUCCH 占用连续的 L2 个符号，以时间单元内不跳频传输方式发送。该 L2 个符号位于第二 PUCCH 的第 i 跳占用的 L1 个符号中，第二 PUCCH 以时间单元内跳频传输方式发送，那么有第一基序列与发送第二 PUCCH 的第 i 跳使用的基序列相同。

特别地，不同终端设备分别以时间单元内跳频传输方式和以时间单元内不跳频传输方式发送 PUCCH。如果以时间单元内不跳频传输方式发送 PUCCH 占用的时域资源位于以时间单元内跳频传输方式发送的 PUCCH 的第 i 跳占用的时域资源，可规定以时间单元内不跳频传输方式发送的 PUCCH 所依据的基序列与以时间单元内跳频传输方式发送的 PUCCH 的第 i 跳所依据的基序列，也能保证该时频资源上发送的 PUCCH 正交。

第七方面，提供了一种随机 PUCCH 的发送方法，该方法可由第一通信装置执行，第一通信装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置，例如芯片系统。下面以所述通信设备为终端设备为例进行描述。该方法包括：

终端设备确定与第一同步信号和物理广播信道块 (synchronization signal and (physical broadcast channel, PBCH) block, SSB) 关联的第一随机接入信道时机 (physical random access channel occasion, RO)，并根据第一 RO 和第一上行 BWP 向网络设备发送随机 PUCCH (preamble)。其中，所述第一 SSB 关联 N 个 RO，所述 N 个 RO 包括 Q 个 RO 集合，所述 Q 个 RO 集合与所述终端设备配置的 Q 个上行 BWP 一一对应，所述第一上行 BWP 为所述第一 RO 对应的上行 BWP，所述第一 RO 属于 N 个 RO，所述 Q 为大于 1 的正整数，所述 N 为大于 1 的正整数。

相应的, 第八方面, 提供了一种随机 PUCCH 的接收方法, 该方法可由第二通信装置执行, 第二通信装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置, 例如芯片系统。下面以所述通信设备为网络设备为例进行描述。该方法包括:

网络设备为终端设备配置 Q 个上行 BWP, 所述 Q 个上行 BWP 对应 N 个 RO, 所述 N 个 RO 包括 Q 个 RO 集合, 所述 Q 个 RO 集合与所述 Q 个上行 BWP 一一对应, 所述 N 个 RO 映射(或关联)到多个 SSB;

网络设备接收来自终端设备的 preamble。

在可能的实现方式中, 所述多个 SSB 按照如下顺序映射到所述 N 个 RO:

首先, 按照一个 RO 内 preamble 索引增大的顺序映射;

其次, 按照频率复用的一个或多个 RO (ROs) 的频率资源索引增大的顺序映射;

再次, 按照上行 BWP 的索引增大 (或减小) 的顺序, 或者按照网络设备指示的上行 BWP 的顺序映射;

再次, 按照一个 PRACH 时隙内时分复用的 ROs 的时域资源索引增大的顺序映射;

最后, 按照 PRACH 时隙索引增大的顺序映射。

在可能的实现方式中, 所述 Q 个上行 BWP 上 RO 可以联合编号或者独立编号。

在可能的实现方式中, 所述 Q 个上行 BWP 中的每一个上行 BWP 上配置的 RO 为专用于第二类终端设备的 RO, 或者, Q 个上行 BWP 中的每一个上行 BWP 上配置的 RO 为第一类终端设备和第二类终端设备公用的 RO。

在可能的实现方式中, 所述网络设备没有配置 NCD-SSB, 与 RO 关联的 SSB 为 CD-SSB; 网络设备配置了 NCD-SSB, 与 RO 关联的 SSB 为 CD-SSB 或 NCD-SSB。

在可能的实现方式中, 所述 Q 个上行 BWP 包括第一上行 BWP 和第二上行 BWP, 所述多个 SSB 的频域位置位于第一上行 BWP 对应的第一下行 BWP 内, 或位于第二上行 BWP 对应的第二下行 BWP 内, 或位于第一上行 BWP 对应的第一下行 BWP 和第二上行 BWP 对应的第二下行 BWP 之外。也就是说, 对于所述 Q 个上行 BWP 对应的下行 BWP 可以不单独配置对应的 SSB, 例如, 为第一下行 BWP 配置 SSB, 不为第二下行 BWP 配置 SSB, 那么第二下行 BWP 可以复用第一下行 BWP 对应的 SSB, 或者复用其他 SSB, 节省了 SSB 的资源开销。

第九方面, 本申请实施例提供了一种通信装置, 所述通信装置具有实现上述第一方面 (或第三方面或第五方面或第七方面) 的方法实例中行为的功能, 有益效果可以参见第一方面 (或第三方面或第五方面或第七方面) 方面的描述此处不再赘述。该通信装置可以是第一方面 (或第三方面或第五方面或第七方面) 中的终端设备, 或者, 该通信装置可以是能够支持第一方面 (或第三方面或第五方面或第七方面) 中的终端设备实现第一方面 (或第三方面或第五方面或第七方面) 提供的方法所需的功能的装置, 例如芯片或芯片系统。在一个可能的设计中, 该通信装置包括用于执行第一方面 (或第三方面或第五方面或第七方面) 的方法的相应手段 (means) 或模块。例如, 所述通信装置: 包括处理单元 (有时也称为处理模块或处理器) 和/或收发单元 (有时也称为收发模块或收发器)。这些单元 (模块) 可以执行上述第一方面 (或第三方面或第五方面或第七方面) 方法示例中的相应功能, 具体参见方法示例中的详细描述, 此处不做赘述。

第十方面, 本申请实施例提供了一种通信装置, 所述通信装置具有实现上述第二方面 (或第四方面或第六方面或第八方面) 的方法实例中行为的功能, 有益效果可以参见第二

方面（或第四方面或第六方面或第八方面）的描述此处不再赘述。该通信装置可以是第二方面（或第四方面或第六方面或第八方面）中的网络设备，或者，该通信装置可以是能够支持第二方面（或第四方面或第六方面或第八方面）中的网络设备实现第二方面（或第四方面或第六方面或第八方面）提供的方法所需的功能的装置，例如芯片或芯片系统。在一个可能的设计中，该通信装置包括用于执行第二方面（或第四方面或第六方面或第八方面）的方法的相应手段（means）或模块。例如，所述通信装置：包括处理单元（有时也称为处理模块或处理器）和/或收发单元（有时也称为收发模块或收发器）。这些单元（模块）可以执行上述第二方面（或第四方面或第六方面或第八方面）方法示例中的相应功能，具体参见方法示例中的详细描述，此处不做赘述。

第十一方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置可以为上述实施例中第九方面或第十方面中的通信装置，或者为设置在第九方面或第十方面中的通信装置中的芯片或芯片系统。该通信装置包括通信接口以及处理器，可选的，还包括存储器。其中，该存储器用于存储计算机程序或指令或者数据，处理器与存储器、通信接口耦合，当处理器读取所述计算机程序或指令或数据时，使通信装置执行上述方法实施例中由终端设备所执行的方法，或者执行上述方法实施例中由网络设备所执行的方法。

第十二方面，本申请实施例提供了一种通信装置，该通信装置包括输入输出接口和逻辑电路。输入输出接口用于输入和/或输出信息。逻辑电路用于执行第一方面至第八方面中任一方面中所述的方法。

第十三方面，本申请实施例提供了一种芯片系统，该芯片系统包括处理器，还可以包括存储器和/或通信接口，用于实现第一方面至第八方面中任一方面中所述的方法。在一种可能的实现方式中，所述芯片系统还包括存储器，用于保存计算机程序。该芯片系统可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

第十四方面，本申请实施例提供了一种通信系统，所述通信系统包括第九方面用于实现第一方面方法中的通信装置和第十方面中用于实现第二方面方法中的通信装置。或者，所述通信系统包括第九方面用于实现第三方面方法中的通信装置和第十方面中用于实现第四方面方法中的通信装置。或者，所述通信系统包括第九方面用于实现第五方面方法中的通信装置和第十方面中用于实现第六方面方法中的通信装置。或者，所述通信系统包括第九方面用于实现第七方面方法中的通信装置和第十方面中用于实现第八方面方法中的通信装置。

第十五方面，本申请提供了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，当该计算机程序被运行时，实现上述第一方面至第八方面中任一方面中的方法。

第十六方面，提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括：计算机程序代码，当所述计算机程序代码被运行时，使得上述第一方面至第八方面中任一方面中的方法被执行。

上述第九方面至第十六方面及其实现方式的有益效果可以参考对第一方面至第八方面，或第一方面至第八方面及其实现方式的有益效果的描述。

附图说明

图 1 为本申请实施例适用的一种网络架构示意图；

图 2 为 PUCCH 在时隙 X 跳频传输的示意图;

图 3 为 PUCCH 在时隙 X 内不跳频传输的示意图;

图 4 为本申请实施例提供的 PUCCH 的发送方法以及接收方法的流程示意图;

5 图 5 为本申请实施例提供的 UE1 和 UE2 分别以时隙内跳频传输方式发送 PUCCH 和以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH 的第一种示意图;

图 6 为本申请实施例提供的 UE1 和 UE2 分别以时隙内跳频传输方式发送 PUCCH 和以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH 的第二种示意图;

图 7 为本申请实施例提供的 UE1 和 UE2 分别以时隙内跳频传输方式发送 PUCCH 和以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH 的第三种示意图;

10 图 8 为本申请实施例提供的 UE1 和 UE2 分别以时隙内跳频传输方式发送 PUCCH 和以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH 的第四种示意图;

图 9 为本申请实施例提供的 UE1 和 UE2 分别以时隙内跳频传输方式发送 PUCCH 和以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH 的第五种示意图;

15 图 10 为本申请实施例提供的 PUCCH 资源划分为不同类终端设备的资源集合的示意图;

图 11 为本申请实施例提供的 PUCCH 对应的频域资源与载波带宽的位置关系的一种示意图;

图 12 为本申请实施例提供的 PUCCH 对应的频域资源与载波带宽的位置关系的另一种示意图;

20 图 13 为本申请实施例提供的两个 BWP 上的 ROs 和 SSB 的关联关系的第一种示意图;

图 14 为本申请实施例提供的两个 BWP 上的 ROs 和 SSB 的关联关系的第二种示意图;

图 15 为本申请实施例提供的两个 BWP 上的 ROs 和 SSB 的关联关系的第三种示意图;

图 16 为本申请实施例提供的两个 BWP 上的 ROs 和 SSB 的关联关系的第四种示意图;

图 17 为本申请实施例提供的两个 BWP 上的 ROs 和 SSB 的关联关系的第五种示意图;

图 18 为本申请实施例提供的两个 BWP 上的 ROs 和 SSB 的关联关系的第六种示意图;

25 图 19 为本申请实施例提供的通信装置的一种结构示意图;

图 20 为本申请实施例提供的通信装置的另一种结构示意图;

图 21 为本申请实施例提供的一种通信装置的示例性的结构示意图;

图 22 为本申请实施例提供的另一种通信装置的示例性的结构示意图。

30 具体实施方式

为了使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本申请实施例作进一步地详细描述。

35 本申请的实施例提供的技术方案可以应用于第五代(the fifth generation, 5G)移动通信系统,例如 NR 系统,或者应用于长期演进(long term evolution, LTE)系统中,或者还可以应用于下一代移动通信系统或其他类似的通信系统,具体的不做限制。

请参考图 1,为本申请实施例适用的通信系统的一示例性的架构图,该通信系统可包括核心网设备、网络设备和至少一个终端设备。如图 1 以至少一个终端设备是两个终端设备为例。终端设备通过无线的方式与网络设备相连,网络设备通过无线或有线方式与核心网设备连接。核心网设备与网络设备可以是独立的不同的物理设备;或者核心网设备的功能与网络设备的逻辑功能集成在同一个物理设备上;又或者部分核心网设备的功能和部分

40

的网络设备的功能集成在同一个物理设备上。需要说明的是，图 1 只是示意，本申请的实施例对该移动通信系统中包括的核心网设备、网络设备和终端设备的数量不做限定。在一些实施例中，该通信系统还可以包括其它网络设备，例如无线中继设备、无线回传设备等。

5 网络设备是终端设备通过无线方式接入到该移动通信系统中的接入设备，例如包括接入网（access network，AN）设备，例如基站（例如，接入点）。网络设备也可以是指在空中口与终端设备通信的设备，例如其它可能的终端设备装置；又例如在一种 V2X 技术中的网络设备为路侧单元（road side unit，RSU）。基站可用于将收到的空中帧与网际协议（internet protocol，IP）分组进行相互转换，作为终端设备与接入网的其余部分之间的路由器，其中接入网的其余部分可包括 IP 网络。RSU 可以是支持 V2X 应用的固定基础设施实体，可以与支持 V2X 应用的其他实体交换消息。网络设备还可协调对空口的属性管理。例如，网络
10 设备可以包括长期演进（long term evolution，LTE）系统或高级长期演进（long term evolution-advanced，LTE-A）中的演进型基站（NodeB 或 eNB 或 e-NodeB，evolutional Node B）；或者也可以包括 5G NR 系统中的下一代节点 B（next generation node B，gNB）；或者也可以包括云接入网（cloud radio access network，Cloud RAN）系统中的集中式单元（centralized unit，CU）和分布式单元（distributed unit，DU）；或者也可以包括无线保真（wIreless-fIdelity，Wi-Fi）系统中的接入节点等，本申请的实施例对无线网络设备所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。

本申请实施例中，终端设备，可以为用户设备（user equipment，UE）、接入终端设备、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端设备、移动设备、用户终端设备、
20 无线通信设备、用户代理或用户装置。本申请实施例中的终端设备可以是手机（mobile phone）、平板电脑（Pad）、带无线收发功能的电脑、虚拟现实（virtual reality，VR）终端设备、增强现实（augmented reality，AR）终端设备、工业控制（industrial control）中的无线终端设备、无人驾驶（self driving）中的无线终端设备等。网络设备，可以是 NR 系统中的下一代基站（next Generation node B，gNB），可以是 LTE 系统中的演进型基站（evolutional node B，eNB）等。
25

按照终端设备支持的业务的类型，可将终端设备分为多个类型的终端设备。例如，降低能力（reduced capability，REDCAP）的 UE，即低复杂度或低能力的终端设备，该类终端设备可能在带宽、功耗、天线数等方面比其他终端设备复杂度低一些，如带宽更窄、功耗更低、天线数更少等。该类终端设备也可以称为（NR light，NRL）终端设备，即轻量版的终端设备。相对而言，非低复杂度或非降低能力的终端设备（例如 eMBB 终端设备）在本申请实施例中可称为正常终端设备，或传统终端设备。或者，可认为本申请实施例存在两类终端设备。例如第一类终端设备，可以是除低复杂度终端设备之外的终端设备。第二类终端设备，即低复杂度终端设备。

本申请实施例中的终端设备可以为第一类终端设备或第二类终端设备，或者其他需要进行传输性能增强的终端设备等。第一类终端设备和第二类终端设备之间的区别包括如下至少一项：

1. 带宽能力不同。第一类终端设备支持的最大带宽可以大于第二类终端设备支持的最大带宽。例如，第一类终端设备最大可以支持在一个载波上同时使用 100MHz 频域资源和网络设备进行通信，而第二类终端设备最大可以支持在一个载波上同时使用 20MHz 或者 10MHz 或者 5MHz 频域资源和网络设备进行通信。
40

2. 收发天线个数不同。第一类终端设备的天线配置可以大于第二类终端设备的天线配置。例如，第一类终端设备支持的最小天线配置可以大于第二类终端设备支持的最大天线配置。

3. 上行最大发射功率不同。第一类终端设备的上行最大发射功率可以大于第二类终端设备的上行最大发射功率。

4. 第一类终端设备与第二类终端设备对应的协议版本不同。例如 NR Rel-15、NR Rel-16 终端设备可以认为是第一类终端设备，第二类终端设备可以认为是 NR Rel-17 终端设备。

5. 第一类终端设备与第二类终端设备支持的载波聚合 (carrier aggregation, CA) 能力不同。例如，第一类终端设备可以支持载波聚合，而第二类终端设备不支持载波聚合；又例如，第二类终端设备与第一类终端设备都支持载波聚合，但是第一类终端设备同时支持的载波聚合的最大个数大于第二类终端设备同时支持的载波聚合的最大个数。

6. 第一类终端设备与第二类终端设备的频分双工 (frequency division duplex, FDD) 能力不同。例如，第一类终端设备可以支持全双工 FDD，而第二类终端设备可以仅支持半双工 FDD。

7. 第二类终端设备和第一类终端设备对数据的处理时间能力不同，例如，第一类终端设备接收下行数据与发送对该下行数据的反馈之间的最小时延小于第二类终端设备接收下行数据与发送对该下行数据的反馈之间的最小时延。

8. 第一类终端设备与第二类终端设备对应的上行和/或下行，传输峰值速率不同。

下面对本申请实施例中所涉及的技术术语进行说明。

1) 时间单元，可以指一个时隙 (slot)，或子帧，或时间单元由一个或多个符号构成。在本申请实施例中，以时间单元是一个时隙为例。一个时隙的一部分可以是指一个时隙内的用于上行传输的符号 (symbol)，比如，从一个上下行转换点开始到该时隙边界的符号，或者从一个上下行转换点开始到下一个上下行转换点的用于上行传输的符号。针对下行传输来说，一个时隙的一部分可以是从一个时隙边界开始到一个上下行转换点的用于下行传输的符号，或者从一个上下行转换点开始到该时隙边界的用于下行传输的符号、或者从一个上下行转换点开始到下一个上下行转换点的用于下行传输的符号。在本申请中，如果没有特殊说明，符号均指时域符号，这里的时域符号可以是正交频分复用 (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) 符号，也可以是离散傅里叶变换扩频 OFDM (Discrete Fourier Transform-spread-OFDM, DFT-s-OFDM) 符号。

2) 跳频 (frequency hopping)，是指信息传输过程中其所使用的频域资源按照规则进行变换的一种通信方式，以便获得频率分集增益。在 NR 系统中，支持 PUCCH 以 slot 内 (intra-slot) 跳频方式发送。slot 内跳频指的是用于信息传输的频域资源在 slot 内按照预定规则进行变化。以 slot 内两跳跳频为例，将需要传输的信息分为 2 个部分，这两个部分在 slot 内使用不同的频域资源进行传输。例如，PUCCH 在时域上包括 1 个 slot，在频域上包括 2 个频域资源：f1 和 f2。发送端发送的 PUCCH 包括第一部分和第二部分，第一部分占用该 slot 中的符号 6~9，第二部分占用该 slot 中的符号 10~13。发送端在符号 6~9 上使用频域资源 f1 发送第一部分，在符号 10~13 上使用频域资源 f2 发送第二部分。在本申请的实施例中，信息传输可以是信令传输、数据传输或参考信号传输。

3) 带宽部分 (bandwidth part, BWP 或 BP), 可以是频域上一段连续的资源, 带宽部分还可以称为也可称为子带、子带 (subband) 带宽、窄带或窄带 (narrowband) 带宽, 或者还可以有其他的名称, 本申请实施例对带宽部分的名称不做限定, 在本文中, 为了简便, 以名称是 BWP 为例。

5 4) 载波带宽 (carrier bandwidth), 可以是频域上一段连续的资源, 载波带宽, 本申请实施例对带宽部分的名称不做限定, 在本文中, 为了简便, 以名称是 BWP 为例。本文所述的带宽部分可以是下行带宽部分, 用于终端设备进行下行接收。或者, 带宽部分也可以是上行带宽部分, 用于终端设备进行上行发送。在本申请实施例中, 终端设备的带宽能力可以是终端设备支持的信道带宽, 或是终端设备支持的最大信道带宽, 或是终端设备支持的资源块 (resource block, RB) 数量, 或是终端设备支持的最大资源块数量。

10 5) 准共址 (quasi co-location, QCL), 可以理解为, 某个天线端口上的符号所经历的信道的大尺参数可以从另一个天线端口上的符号的所经历的信道推断出来。其中大尺度参数可以包括时延扩展、平均时延、多普勒扩展、多普勒偏移、平均增益以及空间接收参数等。例如, 如果从传输一个天线端口上的符号的信道中可以推断出传输另一个天线端口上的符号的信道的较大尺参数, 那么这两个天线端口具有 QCL 关系, 也可以称为这两个天线端口准共址。

15 6) PUCCH 资源, 网络设备通过 PUCCH 向终端设备发送上行控制信息 (uplink control information, DCI), 例如, 调度请求 (scheduling request, SR), 信道状态信息 (channel state information, CSI)。目前协议定义了 PUCCH 的资源集和 PUCCH 资源, 网络设备可为终端设备配置一个或多个 PUCCH 资源。可以理解的是, PUCCH 资源分为公共 PUCCH 资源和专用 PUCCH 资源, 公共 PUCCH 资源是指网络设备没有为终端设备配置专用的 PUCCH 资源之前供小区内多个终端设备共同使用的 PUCCH 资源。例如, 公共 PUCCH 资源可用于发送随机接入消息 4 (或者随机接入消息 B) 的 HARQ-ACK 反馈信息的 PUCCH 资源。专用 PUCCH 资源是指终端设备进入无线资源控制 (radio resource control, RRC) 连接态之后, 网络设备为终端设备配置的专用的 PUCCH 资源。目前 NR R15/R16 协议规定, 在非共享频谱场景下, 对于公共 PUCCH 资源, 使用时隙内跳频 (intra-slot frequency hopping) 发送。对于专用 PUCCH 资源, 网络设备可通过 RRC 信令配置以时隙内跳频的方式发送。网络设备可配置公共的 PUCCH 资源集合, 该公共的 PUCCH 资源集合包含 16 个 PUCCH 资源, 每个 PUCCH 资源关联于相应的 PUCCH 一些参数, 例如 PUCCH 格式 (format), 起始符号、持续时长、物理资源块 PRB 偏移值、以及对于某一次 PUCCH 传输所用的循环移位 (cyclic shift index)。

25 请参见表 1, 示出了 PUCCH 资源的传输配置。如表 1 所示, PUCCH 资源的传输配置包括 PUCCH 格式 (format)、PUCCH 的起始符号 (first symbol)、PUCCH 的长度, 即 PUCCH 占用的符号个数 (number of symbols)、PUCCH 对应的资源的物理资源块 (physical resource block, PRB) 位置的偏移 (PRB offset), 以及初始循环移位间隔 (set of initial CS indexes) 等。配置该公共的 PUCCH 资源集合的配置信息可承载于系统信息块 (system information block, SIB1)。协议规定发送的 PUCCH 资源和该 PUCCH 资源所在的 PRB 位置。终端设备根据协议规定确定 PUCCH 资源, 并在确定的 PUCCH 资源对应的 PRB 上发送 PUCCH。

40

表 1

index	PUCCH format	first symbol	number of symbols	PRB offset	set of initial CS indexes
0	0	12	2	0	{0, 3}
1	0	12	2	0	{0, 4, 8}
2	0	12	2	3	{0, 4, 8}
3	1	10	4	0	{0, 6}
4	1	10	4	0	{0, 3, 6, 9}
5	1	10	4	2	{0, 3, 6, 9}
6	1	10	4	4	{0, 3, 6, 9}
7	1	4	10	0	{0, 6}
8	1	4	10	0	{0, 3, 6, 9}
9	1	4	10	2	{0, 3, 6, 9}
10	1	4	10	4	{0, 3, 6, 9}
11	1	0	14	0	{0, 6}
12	1	0	14	0	{0, 3, 6, 9}
13	1	0	14	2	{0, 3, 6, 9}
14	1	0	14	4	{0, 3, 6, 9}

请参见表 2，示出了几种格式的 PUCCH。如表 2 所示，示出了每种 PUCCH 格式，占用的符号长度范围（length in OFDM symbols）以及对应的 bit 数（number of bits）。

表 2

PUCCH format	Length in OFDM symbols	Number of bits
0	1 – 2	≤ 2
1	4 – 14	≤ 2
2	1 – 2	> 2
3	4 – 14	> 2
4	4 – 14	> 2

5

7) “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 44. 前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项(个)”或其类似表达，是指的这十多个些项中的任意组合，包括单项（个）或复数项（个）的任意组合。例如，a,b,或 c 中的至少一项（个），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。

10

以及，除非有相反的说明，本申请实施例提及“第一”、“第二”等序数词是用于对多个对象进行区分，不用于限定多个对象的顺序、时序、优先级或者重要程度。例如，第一类和第二类，只是为了区分不同的类型，而并不是表示这两种类型的优先级或者重要程度等

15

的不同。在本申请实施例中，“如果”和“若”可替换，如无特殊说明，“当...时”与“在...的情况”可替换。在本申请实施例中，随机接入消息 4 (message4, Msg4) 也称为冲突解决消息。

如上介绍了本申请实施例可适用的网络架构以及涉及的术语，下面介绍与本申请实施例提供的技术方案相关的技术特征。

PUCCH 主要用来承载 UCI 和 DMRS。例如，假设 PUCCH 的持续时间是 L 个符号，L 个符号中有 L1 个符号用于 PUCCH 的 UCI 的传输，L 个符号中有 L2 个符号用于 PUCCH 的 DMRS 的传输。应理解，L1+L2=L，L1、L2 和 L 均为正整数。PUCCH 的 UCI 可以在时隙内跳频传输，也可以在时隙内不跳频传输。同理，PUCCH 的 DMRS 可以在时隙内跳频传输，也可以在时隙内不跳频传输。对于持续时间为 L 的 PUCCH，根据长度为 M 的基序列发送，M 的长度取决于 PUCCH 频率资源的宽度，具体地，M 等于 PUCCH 频率资源所包含的子载波 (subcarrier) 的个数。如果以时隙内跳频传输方式发送 PUCCH，那么第 i 跳根据第一基序列传输，第 i+1 跳根据第二基序列传输，第一基序列和第二基序列不相同，由于大多数情况，PUCCH 传输期间的频率子载波数保持不变，因此第一基序列和第二基序列的长度相等，都等于 PUCCH 频率资源所包含的子载波的个数。如果以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH，那么仅根据第一基序列传输，换句话说，根据长度为 M 的一个基序列发送 PUCCH。

可以理解的是，现有标准定义了多个基序列，这多个基序列形成多个基序列组，每个基序列组包括一个或多个基序列。发送 PUCCH 的基序列 $\bar{r}_{u,v}(n)$ 来自多个基序列组中的一个基序列组 u，且该基序列在该基序列组 u 内的索引为 v。换句话说，基序列 $\bar{r}_{u,v}(n)$ 需要根据基序列组的组号 u 和基序列在基序列组 u 内的索引 v 确定。最终发送的序列 $r_{u,v}^{(\alpha,\beta)}$ 是根据基序列进行循环移位生成，因此确定还需要根据其他参数，例如循环移位 α 等参数确定，即 $r_{u,v}^{(\alpha,\delta)}(n) = e^{j\alpha n} \bar{r}_{u,v}(n)$ ， $0 \leq n < M_{ZC}$ ，其中 M_{ZC} 为等于序列的长度， $\delta = 0$ 。基序列 $\bar{r}_{u,v}(n)$ 的生成方法参考 3GPP TS 38.211 V16.0.0 中的 5.2.2 章节， α 的确定方法参考 3GPP TS 38.211 V16.0.0 中的 6.3.2.2.2 章节，此处不再具体描述。

以 PUCCH format 1 为例，PUCCH format 1 经过以下处理，将承载的 UCI 信息映射到 PUCCH 上：承载 UCI 信息经过调制之后生成调制符号 $d(0)$ ， $d(0)$ 乘以序列 $r_{u,v}^{(\alpha,\beta)}$ 获得 $y(n)$ ，即 $y(n) = d(0) * r_{u,v}^{(\alpha,\beta)}$ 。其中， $n = 0, 1, \dots, N_{sc}^{RB} - 1$ ， N_{sc}^{RB} 为一个 RB 的子载波个数，PUCCH format 1 的频域宽度为一个 RB。

$y(n)$ 根据如下公式通过正交序列 $w_i(m)$ 进行块状扩展 (block-wise spread)：

$$z(m'N_{SF,0}^{PUCCH,1} + mN_{sc}^{RB} + n) = w_i(m) * y(n), \text{ 其中, } n = 0, 1, \dots, N_{sc}^{RB} - 1,$$

$$m' = \begin{cases} 0 & \text{no intra-slot frequency hopping} \\ 0, 1 & \text{intra-slot frequency hopping enabled} \end{cases}, m = 0, 1, \dots, N_{SF,m'}^{PUCCH,1} - 1, N_{sc}^{RB}$$

为一个 RB 的子载波个数， $N_{SF,m'}^{PUCCH,1}$ 的定义如表 3 所示， $w_i(m)$ 的定义如表 4 所示：

表 3

PUCCH length	$N_{SF,m'}^{PUCCH,1}$		
	No intra-slot hopping $m' = 0$	No intra-slot hopping $m' = 0$ $m' = 1$	
4	2	1	1
5	2	1	1

6	3	1	2
7	3	1	2
8	4	2	2
9	4	2	2
10	5	2	3
11	5	2	3
12	6	3	3
13	6	3	3
14	7	3	4

表 4: PUCCH format1 的正交序列 $w_i(m) = e^{j2\pi\phi(m)/N_{SF,m}^{PUCCH,1}}$

$N_{SF,m'}^{PUCCH,1}$	φ						
	$i=0$	$i=1$	$i=2$	$i=3$	$i=4$	$i=5$	$i=6$
1	[0]	-	-	-	-	-	-
2	[0 0]	[0 1]	-	-	-	-	-
3	[0 0 0]	[0 1 2]	[0 2 1]	-	-	-	-
4	[0 0 0 0]	[0 2 0 2]	[0 0 2 2]	[0 2 2 0]	-	-	-
5	[0 0 0 0 0]	[0 1 2 3 4]	[0 2 4 1 3]	[0 3 1 4 2]	[0 4 3 2 1]	-	-
6	[0 0 0 0 0 0]	[0 1 2 3 4 5]	[0 2 4 0 2 4]	[0 3 0 3 0 3]	[0 4 2 0 4 2]	[0 5 3 1 6 4 2]	[0 6 5 4 3 2 1]

最后，调制符号 $z(0), \dots, z(N_{SF}^{PUCCH,s} M_{symbol} - 1)$ 按照先频域后时域的顺序映射到 PUCCH 中除 DMRS 之外的 RE 上。

对于 PUCCH format 1 的 DMRS，根据如下公式定义：

$$z(m' N_{SF,0}^{PUCCH,1} + m N_{sc}^{RB} + n) = w_i(m) * r_{u,v}^{(\alpha,\beta)}, \quad \text{其中}, \quad n = 0, 1, \dots, N_{sc}^{RB} - 1, \\ m = 0, 1, \dots, N_{SF,m'}^{PUCCH,1} - 1, \quad m' = \begin{cases} 0 & \text{no intra-slot frequency hopping} \\ 0, 1 & \text{intra-slot frequency hopping enabled} \end{cases}$$

对于 PUCCH format 0，其序列通过如下公式生成，最后，调制符号按照先频域后时域的顺序映射到 PUCCH 的 RE 上：

$$x(l * N_{sc}^{RB} + n) = r_{u,v}^{(\alpha,\beta)} \\ \text{其中}, \quad n = 0, 1, \dots, N_{sc}^{RB} - 1, \quad l = \begin{cases} 0 & \text{for single-symbol PUCCH transmission} \\ 0, 1 & \text{for double-symbol PUCCH transmission} \end{cases}$$

本申请实施例主要是与 u 和 v 相关的方案，因此，本文重点介绍如何确定 u 和 v 。

其中， $u = (f_{gh} + f_{ss}) \bmod 30$ ， $v=0$ ，或者， $v = c(2n_{s,f}^{\mu} + n_{hop})$ ，具体的， u 和 v 取决于高层参数 pucch-GroupHopping，包括如下三种情况。

情况一，pucch-GroupHopping 配置为 'neither'， $f_{gh}=0$ ， $f_{ss} = n_{ID} \bmod 30$ ， $v=0$ ；其中，如果配置了高层参数 hoppingId，那么 n_{ID} 由 hoppingId 确定，如果没有配置 hoppingId， $n_{ID} = N_{ID}^{cell}$ ，其中 N_{ID}^{cell} 为小区标识，例如可以是物理层小区标识 (physical cell identity, PCI)。

情况二, pucch-GroupHopping 配置为 'enable', $f_{gh} = \left(\sum_{m=0}^7 2^m c(8(2n_{s,f}^{\mu} + n_{hop}) + m) \right) \bmod 30$, $f_{ss} = n_{ID} \bmod 30$, $v=0$, 其中, $c(i)$ 为伪随机基序列, 且在每个无线帧的开始由 $c_{init} = \lfloor n_{ID}/30 \rfloor$ 进行初始化。如果配置了 hoppingId, 那么 n_{ID} 由 hoppingId 确定, 如果没有配置 hoppingId, $n_{ID} = N_{ID}^{cell}$, 其中 N_{ID}^{cell} 为小区标识, 例如可以是物理层小区标识 (physical cell identity, PCI)。

情况三, pucch-GroupHopping 配置为 'disable', $f_{gh}=0$, $f_{ss} = n_{ID} \bmod 30$, $v = c(2n_{s,f}^{\mu} + n_{hop})$ 。其中, $c(i)$ 为伪随机基序列, 且在每个无线帧的开始由 $c_{init} = 2^5 \lfloor n_{ID}/30 \rfloor + (n_{ID} \bmod 30)$ 进行初始化。如果配置了 hoppingId, 那么 n_{ID} 由 hoppingId 确定, 如果没有配置 hoppingId, $n_{ID} = N_{ID}^{cell}$, 其中 N_{ID}^{cell} 为小区标识, 例如可以是物理层小区标识 (physical cell identity, PCI)。

根据如上述的三种情况可知, 当 PUCCH 进行时隙内跳频传输时, 对于一次 PUCCH 的传输, 发送 PUCCH 的第 i 跳和第 $i+1$ 跳使用的基序列不同, 即根据两个不同的基序列发送 PUCCH。例如, 发送 PUCCH 的第 i 跳使用的基序列对应的 u 和 v 根据 $n_{hop}=0$ 确定, 发送 PUCCH 的第 i 跳使用的基序列对应的 u 和 v 根据 $n_{hop}=1$ 确定, 如图 2 所示。图 2 为时隙内跳频传输 PUCCH 的示意图。从图 2 中可以看出, 发送 PUCCH 的第 i 跳使用的基序列为 m_0 , 发送 PUCCH 的第 $i+1$ 跳使用的基序列为 m_1 。当 PUCCH 在时隙内不跳频传输时, 对于一次 PUCCH 的传输, 发送 PUCCH 使用一个基序列。例如, 发送 PUCCH 使用的基序列对应的 u 和 v 根据 $n_{hop}=0$ 确定, 如图 3 所示。图 3 为时隙内不跳频传输 PUCCH 的示意图。从图 3 中可以看出, 发送 PUCCH 使用的基序列为 m_0 。

为了提升资源利用率, 可在相同的资源(如资源块)上复用 PUCCH 信道, 以支持更多终端设备的 PUCCH 发送。例如, 第一类终端设备和第二类终端设备可在相同的资源复用 PUCCH 信道。由于第二类终端设备支持的最大带宽 $W1$ 小于系统带宽, 如果第二类终端设备以时隙内跳频的方式在 $W1$ 内传输, 可能会导致上行资源碎片化 (例如物理上行共享信道 (physical uplink shared channel, PUSCH) 的上行资源碎片化)。如果第二类终端设备以时隙内跳频的方式在整个系统带宽内进行跳频传输, 由于 $W1$ 小于系统带宽, 那么需要通过射频调谐来实现在 $W1$ 外的带宽进行传输, 然而在射频调谐过程中会导致一定的性能损失, 因此对于第二类终端设备来说, 可能需要去使能时隙内跳频的传输方式, 即以时隙内不跳频的方式传输。

如果第二类终端设备以时隙内不跳频的方式传输 PUCCH, 那么第二类终端设备会在时隙内使用同一种基序列发送 PUCCH。由于相同时频资源上, 第一类终端设备在时隙内基于不同基序列发送 PUCCH 的第 i 跳和第 $i+1$ 跳, 第二类终端设备在时隙内基于一种基序列发送 PUCCH, 那么第一类终端设备发送的 PUCCH 的第 $i+1$ 跳所依据的基序列与第二类终端设备发送 PUCCH 所依据的基序列不同。例如, 请继续参见图 2 和图 3, 第一类终端设备发送 PUCCH 的第 $i+1$ 跳所依据的基序列为 m_1 , 第二类终端设备发送 PUCCH 所依据的基序列为 m_0 , 基序列 m_0 和基序列 m_1 不正交, 这会导致第二类终端设备和第一类终端设备发送 PUCCH 不正交。即两类终端设备发送 PUCCH 之间相互造成干扰, 导致第一类终端设备和第二类终端设备的 PUCCH 传输性能下降。

鉴于此, 本申请实施例提供了一种新的 PUCCH 的传输方法, 该方法中, 终端设备可根据两个不同的基序列在时隙内以不跳频传输方式发送 PUCCH。可认为, PUCCH 包括两

部分,例如第一部分和第二部分。终端设备可根据两个不同的基序列分别发送第一部分和第二部分,例如,终端设备根据第一基序列发送第一部分,根据第二基序列发送第二部分。在可能的场景中,例如,两个终端设备复用同一时频资源发送 PUCCH,且这两个终端设备中的第一终端设备以时隙内跳频传输方式发送 PUCCH,这两个终端设备中的第二终端设备以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH。由于第二终端设备可根据两个不同的基序列在时隙内以不跳频传输方式发送的 PUCCH,所以可使得第二终端设备发送 PUCCH 所依据的基序列和第一终端设备发送 PUCCH 所依据的基序列正交。例如,第一终端设备根据基序列 1 在 F1 个符号上发送 PUCCH 的第 i 跳,根据基序列 2 在 F2 个符号上发送 PUCCH 的第 i 跳。第二终端设备可根据基序列 1 在 F1 个符号上发送 PUCCH 包括的第一部分,根据基序列 2 在 F2 个符号上发送 PUCCH 包括的第二部分。即使得第二终端设备发送 PUCCH 所依据的基序列和第一终端设备发送 PUCCH 所依据的基序列正交或者相同,进而使得第二终端设备根据所依据的基序列循环移位生成的序列与第一终端设备根据所依据的基序列循环移位生成的序列正交,能够降低这两个终端设备彼此对 PUCCH 接收或 PUCCH 发送的干扰,尽量避免这两个终端设备的 PUCCH 传输性能的下降。

下面结合上述实施例以及相关附图,介绍终端设备发送 PUCCH 的流程。在下文的介绍过程中,以本申请实施例提供的 PUCCH 的发送方法、接收方法应用于图 1 所示的网络架构为例。另外,该方法可由两个通信装置执行,这两个通信装置例如为第一通信装置和第二通信装置。其中,第一通信装置可以终端设备或能够支持终端设备实现该方法所需的功能的通信装置,当然还可以是其他通信装置,例如芯片系统。第二通信装置,可以是网络设备或能够支持网络设备实现该方法所需的功能的通信装置,当然还可以是其他通信装置,例如芯片系统。且对于第一通信装置和第二通信装置的实现方式均不做限制。例如,第一通信装置可以是终端设备,第二通信装置是网络设备;或者第一通信装置是能够支持终端设备实现该方法所需的功能的通信装置,第二通信装置是网络设备,等等。

下面以本申请实施例提供的 PUCCH 的发送方法由终端设备、网络设备执行为例,也就是,以第一通信装置是终端设备、第二通信装置是网络设备为例。如果将本实施例应用在图 1 所示的网络架构,则下文所述的终端设备可以是图 1 所示的网络架构中的终端设备,下文所述的网络设备可以是图 1 所示的网络架构中的网络设备。

请参见图 4,为本申请实施例提供的 PUCCH 的发送方法以及接收方法的流程示意图,具体流程如下。图 4 以终端设备在第一时间单元(例如时隙,下文以此为例)内以不跳频传输方式发送 PUCCH 为例。

S401、终端设备确定第一基序列和第二基序列。

第一基序列和第二基序列可用于发送 PUCCH,例如,第一基序列可用于发送该 PUCCH 包括的第一部分,第二基序列可用于发送该 PUCCH 包括的第二部分。换句话说,可将一次传输的 PUCCH 分为第一部分和第二部分,终端设备根据第一基序列发送第一部分,根据第二基序列发送第二部分。举例来说,PUCCH 占用连续的 L 个符号,第一部分可占用这 L 个符号中连续的 F 个符号,则第二部分占用这 L 个符号中除该 F 个符号之外连续的 L-F 个符号。可以理解的是,L 和 F 均为正整数。终端设备根据第一基序列在该 L 个符号上发送 PUCCH 的第一部分,根据第二基序列在该 L-F 个符号上发送 PUCCH 的第二部分。为方便描述,下文将该 F 个符号称为第一时域资源,将 L-F 个符号称为第二时域资源。

需要说明的是,该第一基序列的元素一一映射到第一时域资源中每个符号的频率资源所包含的 RE 上。同理,第二基序列的元素一一映射到第二时域资源中每个符号的频率资源所包含的 RE 上。

5 终端设备发送 PUCCH 之前,可确定(或生成)第一基序列和第二基序列,以尽量避免多个终端设备复用同一时频资源发送 PUCCH 时,对其他终端设备造成干扰。如前述图 2 和图 3 所示,第一类终端设备和第二类终端设备都在时隙 X 上发送 PUCCH,第一类终端设备发送 PUCCH 的第 $i+1$ 跳所依据的基序列为 m_1 ,第二类终端设备发送 PUCCH 所依据的基序列为 m_0 。即第二类终端设备和第一类终端设备发送 PUCCH 不正交,从而第二类终端设备发送 PUCCH 对第一类终端设备发送 PUCCH 造成干扰,导致第一类终端设备的 PUCCH 传输性能的下降。为此,假设终端设备以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH,那么终端设备可确定第一基序列与时隙内跳频传输的 PUCCH 的第 i 跳所对应的基序列相同,第二基序列与时隙内跳频传输的 PUCCH 的第 $i+1$ 跳所对应的基序列相同。由于时隙内跳频传输的 PUCCH 的第 i 跳所对应的基序列对应的 n_{hop} 的取值为 0,第 i 跳所对应的基序列对应的 n_{hop} 的取值为 1,因此,终端设备可确定第一基序列对应的 n_{hop} 的取值为 0,第二基序列对应的 n_{hop} 的取值为 1。

15 举例来说,请参见图 5,为两个终端设备分别以时隙内跳频传输方式发送 PUCCH 和以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH 的示意图。图 5 中的 (a) 示出了 UE1 在时隙 X 内以时隙内跳频传输方式发送 PUCCH 对应的基序列,图 5 中的 (b) 示出了 UE2 在时隙 X 内以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH 对应的基序列。图 5 中的 (a) 中的第 i 跳占用的时域资源对应图 5 中的 (b) PUCCH 包括的第一部分占用的时域资源,即第一时域资源。图 5 中的 (a) 中的第 $i+1$ 跳占用的时域资源对应图 5 中的 (b) PUCCH 包括的第二部分占用的时域资源,即第二时域资源。

从图 5 中可以看出,UE1 可根据基序列 m_0 发送 PUCCH 的第 i 跳,根据基序列 m_1 发送 PUCCH 的第 $i+1$ 跳。可以理解的是,基序列 m_0 对应的 n_{hop} 的取值为 0,基序列 m_1 对应的 n_{hop} 的取值为 1。尽管 UE2 在时隙 X 内以时隙不跳频传输方式发送 PUCCH,为了使得 UE1 和 UE2 发送 PUCCH 正交,UE2 可确定第一基序列也为 m_0 ,第二基序列也为 m_1 。即第一基序列对应的 n_{hop} 的取值为 0,第二基序列对应的 n_{hop} 的取值为 1。从图 5 中可以看出,虽然 UE2 在时隙 X 内以时隙不跳频传输方式发送 PUCCH,但是 UE2 基于基序列 m_0 发送 PUCCH 的第一部分,基于基序列 m_1 发送 PUCCH 的第二部分。即在第一时域资源上 UE1 和 UE2 都基于基序列 m_0 发送 PUCCH,在第二时域资源上 UE1 和 UE2 都基于基序列 m_1 发送 PUCCH,从而能够降低 UE1 和 UE2 彼此对 PUCCH 接收或 PUCCH 发送的干扰,尽量避免 UE1 和 UE2 的 PUCCH 传输性能的下降。

35 不同的终端设备发送的 PUCCH 占用的时域资源可能相同,也可以不相同。终端设备以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH 时可以确定第一时域资源的位置和第二时域资源的位置,以保证不同的终端设备在复用同一时频资源发送 PUCCH 保持正交。以时隙内不跳频传输的 PUCCH 所占用的时域资源的中心与以时隙内跳频传输的 PUCCH 所占用的时域资源的中心可能相同,也可能不同。针对不同的场景,终端设备确定第一时域资源的位置和第二时域资源的位置的方式也有所不同。

40 第一种场景,以时隙内不跳频传输的 PUCCH 所占用的时域资源的中心与以时隙内跳频传输的 PUCCH 所占用的时域资源的中心相同。这种场景下,终端设备可以通过如下的两种方式确定第一时域资源的位置和第二时域资源的位置。

第一种确定方式,可预定义以时隙内不跳频传输的 PUCCH 的第一部分所在的时域资

源（即第一时域资源）对应以时隙内跳频传输的 PUCCH 的第 i 跳，可预定义以时隙内不跳频传输的 PUCCH 的第二部分所在的时域资源（即第二时域资源）对应以时隙内跳频传输的 PUCCH 的第 $i+1$ 跳。换句话说，以时隙内不跳频传输的 PUCCH 的第一部分和第二部分的时域资源位置的定义，可复用以时隙内跳频传输的 PUCCH 的第 i 跳和第 $i+1$ 跳的时域资源位置的定义。例如，时隙内跳频的 PUCCH 的第一跳的时域资源为前连续的 $\lfloor N_{\text{symbol}}^{\text{PUCCH}}/2 \rfloor$ 个符号，时隙内跳频的 PUCCH 的第二跳的时域资源为后连续的 $N_{\text{symbol}}^{\text{PUCCH}} - \lfloor N_{\text{symbol}}^{\text{PUCCH}}/2 \rfloor$ 个符号，则时隙内不跳频传输的 PUCCH 的第一部分的时域资源同样为前连续的 $\lfloor N_{\text{symbol}}^{\text{PUCCH}}/2 \rfloor$ 个符号，时隙内不跳频传输的 PUCCH 的第一部分的时域资源同样为前连续 $N_{\text{symbol}}^{\text{PUCCH}} - \lfloor N_{\text{symbol}}^{\text{PUCCH}}/2 \rfloor$ 的符号，其中， $N_{\text{symbol}}^{\text{PUCCH}}$ 为 PUCCH 的时域的符号数。

在可能的场景中，以时隙内不跳频传输的 PUCCH 所占用的时域资源的中心与以时隙内跳频传输的 PUCCH 所占用的时域资源的中心相同。这种场景下，终端设备将以时隙内跳频传输的 PUCCH 的第 i 跳所占用的时域资源确定为第一时域资源，将以时隙内跳频传输的 PUCCH 的第 $i+1$ 跳的时域资源位置，无需网络设备的指示，可节省信令的开销。

举例来说，请参见图 6，图 6 中的 (a) 示出了 UE1 在时隙 X 内以时隙内跳频传输方式发送 PUCCH1，图 6 中的 (b) 示出了 UE2 在时隙 X 内以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH2。PUCCH1 和 PUCCH2 均占用 14 个符号（即符号 0~13），PUCCH1 所占用的时域资源的中心与 PUCCH2 所占用的时域资源的中心相同。图 6 中的 (a) 中，PUCCH1 的第 i 跳所占用的时域资源为符号 0~6，PUCCH1 的第 $i+1$ 跳所占用的时域资源为符号 7~13。UE2 可确定第一时域资源为符号 0~6，第二时域资源为符号 7~13。

第二种确定方式，网络设备可通过信令指示第一时域资源和/或第二时域资源。例如，网络设备可向终端设备发送第一指示信息，相应的，终端设备可接收来自网络设备的第一指示信息，该第一指示信息可指示第一时域资源和/或第二时域资源。

作为一种示例，第一指示信息可包括第一索引和第一取值，该第一索引为第一时域资源包括的起始符号的索引，第一取值为第一时域资源包括的符号个数。由于第一时域资源和第二时域资源对应的总符号个数即 PUCCH 占用的符号个数 L 已知，所以终端设备根据第一索引和第一取值除了确定第一时域资源之外，还可以第二时域资源。同理，第一指示信息也可以指示第二索引和第二取值，该第二索引为第二时域资源包括的起始符号的索引，第二取值为第二时域资源包括的符号个数。终端设备根据该第一指示信息也可以确定第一时域资源和第二时域资源。

作为另一种示例，第一指示信息可包括第一时域资源包括的全部符号的索引，终端设备根据该第一指示信息可明确第一时域资源所在的符号，即确定第一时域资源的位置，进而可确定第二时域资源的位置。同理，第一指示信息也可以包括第二时域资源包括的全部符号的索引。同样，终端设备根据该第一指示信息可确定第一时域资源和第二时域资源。

第二种场景，以时隙内不跳频传输的 PUCCH 所占用的时域资源的中心与以时隙内跳频传输的 PUCCH 所占用的时域资源的中心不相同。这种场景下，终端设备可以通过如上述的第二种确定方式确定第一时域资源和第二时域资源，以尽量避免通过第一种确定方式确定的第一时域资源和第二时域资源在某些符号上对应的基序列不止一种，导致这些符号上传输的 PUCCH 不正交。

举例来说，请参见图 7，图 7 中的 (a) 示出了 UE1 在时隙 X 内以时隙内跳频传输方

式发送 PUCCH1, 图 7 中的 (b) 示出了 UE2 在时隙 X 内以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH2。PUCCH1 所占用的时域资源的中心与 PUCCH2 所占用的时域资源的中心不同。例如, PUCCH1 占用 14 个符号 (即符号 0~13), PUCCH1 所占用的时域资源的中心为符号 6 和符号 7 相邻的位置。PUCCH2 占用 10 个符号 (即符号 4~13), PUCCH2 所占用的时域资源的中心为符号 8 和符号 9 相邻的位置。图 7 中的 (a) 中, PUCCH 的第 i 跳占用的时域资源为符号 0~6, PUCCH2 的第 i+1 跳占用的时域资源为符号 7~13。为了保证符号 4~13 上发送的 PUCCH1 和 PUCCH2 正交, 第一指示信息可指示第一时域资源为符号 4~6, 第二时域资源为符号 7~13。

特别地, 不同终端设备发送的 PUCCH 的长度可能不同, 例如, 第一终端设备发送的第一 PUCCH 占用连续的 L1 个符号, 第二终端设备发送的第二 PUCCH 占用 L2 个符号, L2 小于 L1。如果第一终端设备以时隙内跳频传输方式发送第一 PUCCH, 第二终端设备以时隙内不跳频传输方式发送第二 PUCCH, L2 个符号可能对应第一 PUCCH 的第 i 跳占用的 L2 个符号。这种情况下, 第二终端设备根据发送第一 PUCCH 的第 i 跳的基序列发送第二 PUCCH, 也可以使得第一 PUCCH 和第二 PUCCH2 正交。因此, 当以时隙内不跳频传输方式发送的第一 PUCCH 占用的符号位于以时隙内跳频传输方式发送的第二 PUCCH 的第 i 跳, 那么发送第一 PUCCH 使用的基序列和发送第二 PUCCH 的第 i 跳使用的基序列相同。

例如, UE1 发送的 PUCCH1 占用连续的 L1 个符号, UE2 发送的 PUCCH2 占用 L2 个符号, L2 小于 L1。如果 UE1 以时隙内跳频传输方式发送 PUCCH1, UE2 以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH2, L2 个符号可能对应 PUCCH1 的第 i 跳占用的 L2 个符号。这种情况下, UE2 可以确定第一基序列, 根据第一基序列在第一时域资源上发送 PUCCH2。可以理解的是, 第一基序列与发送 PUCCH1 的第 i 跳使用的基序列相同, 可以使得 PUCCH1 和 PUCCH2 正交。对于网络设备来说, 可确定第一基序列, 根据第一基序列在第一时域资源上接收 PUCCH2, 并根据第一基序列接收 PUCCH1 的第 i 跳, 根据第二基序列接收 PUCCH1 的第 i+1 跳。

例如, 请参见图 8, 图 8 中的 (a) 示出了 UE1 在时隙 X 内以时隙内跳频传输方式发送 PUCCH1, 图 8 中的 (b) 示出了 UE2 在时隙 X 内以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH2。PUCCH1 占用 14 个符号 (即符号 0~13), PUCCH1 的第 i 跳占用符号 0~6, PUCCH1 的第 i+1 跳占用符号 7~13。PUCCH1 的第 i 跳根据序列 m0 发送, PUCCH1 的第 i+1 跳根据序列 m1 确定。PUCCH2 占用 4 个符号 (即符号 10~13)。由于 PUCCH2 占用的符号位于 PUCCH1 的第 i+1 跳占用的符号中, UE2 可以确定根据序列 m1 发送 PUCCH2。

又例如, 请参见图 9, 图 9 中的 (a) 示出了 UE1 在时隙 X 内以时隙内跳频传输方式发送 PUCCH1, 图 9 中的 (b) 示出了 UE2 在时隙 X 内以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH2。PUCCH1 占用 14 个符号 (即符号 0~13), PUCCH1 的第 i 跳占用符号 0~6, PUCCH1 的第 i+1 跳占用符号 7~13。PUCCH1 的第 i 跳根据序列 m0 发送, PUCCH1 的第 i+1 跳根据序列 m1 确定。PUCCH2 占用 4 个符号 (即符号 0~3)。由于 PUCCH2 占用的符号位于 PUCCH1 的第 i 跳占用的符号中, UE2 可以确定根据序列 m0 发送 PUCCH2。

终端设备在以时隙内不跳频方式传输 PUCCH 时, 根据第一基序列和第二基序列传输所述 PUCCH, 既可以是预定义, 也可以是网络设备通过信令指示的。

S402、网络设备向终端设备发送第三指示信息，相应的，终端设备接收来自网络设备的第三指示信息，该第三指示信息用于指示以在第一时间单元内不跳频传输方式发送 PUCCH，所述第一时间单元例如为时隙。

5 网络设备可通过信令指示终端设备使用何种传输方式发送 PUCCH。例如，可预定义或预配置第一类终端设备在公共 PUCCH 资源上以时隙内跳频传输方式发送 PUCCH。针对第二类终端设备，为了避免 PUCCH 上行资源碎片化，可预定义或者网络设备通过第三指示信息指示第二类终端设备以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH。如果网络设备通过第三指示信息指示第二类终端设备以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH，第二类终端设备在发送 PUCCH 之前可确定第一基序列和第二基序列。或者，网络设备可指示第一类终端设备在公共 PUCCH 资源（或专用 PUCCH 资源）上以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH，
10 网络设备也可指示第二类终端设备在该公共 PUCCH 资源（或专用 PUCCH 资源）上以时隙内跳频传输方式发送 PUCCH。这种情况下，第一类终端设备可根据网络设备的指示确定第一基序列和第二基序列。

本申请实施例对网络设备指示终端设备以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH 的具体实现形式不作限制。作为一种示例，第三指示信息可占用一个或多个比特，不同比特状态对应不同的 PUCCH 传输方式，例如时隙内不跳频、时隙内跳频、时隙间跳频、时隙内不跳频等传输方式。如果第三指示信息指示终端设备以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH，
15 网络设备还可以指示终端设备是否使用两个基序列发送 PUCCH。例如，针对公共 PUCCH 资源（以时隙 X 为例），UE1 在时隙 X 上以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH，UE2 也在时隙 X 上发送 PUCCH，如果 UE1 是第一类终端设备，UE2 是第二类终端设备，网络设备可通过第三指示信息指示 UE2 在时隙 X 上以时隙内不跳频的传输方式发送 PUCCH。由于可以根据一个基序列以时隙内不跳频的传输方式发送 PUCCH。因此，本申请实施例中，网络设备还可以指示 UE2 根据两个基序列以时隙内不跳频的传输方式发送 PUCCH。特别地，
20 如果 UE2 发送的 PUCCH 占用的时域资源位于 UE1 发送的 PUCCH 的第 i 跳占用的时域资源，那么网络设备可指示 UE2 根据一个基序列以时隙内不跳频的传输方式发送 PUCCH。

作为另一种示例，第三指示信息可为时隙内跳频传输方式的配置信息，也就是指示终端设备是否以时隙内跳频传输方式发送 PUCCH。如果第三指示信息指示终端设备以时隙内跳频传输方式发送 PUCCH，那么第三指示信息指示的时隙内 PUCCH 的两跳的频域资源不相同。如果第三指示信息指示终端设备以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH，那么第三指示信息指示的时隙内 PUCCH 的两跳的频域资源相同。例如，针对 PUCCH 的第 i 跳和第 i+1 跳，第三指示信息还通过 1bit 信息指示第 i 跳的频域资源和第 i+1 跳的频域资源相同，以指示终端设备以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH。或者，第三指示信息还指示第 i 跳的 PRB 或第 i+1 跳的 PRB。这种情况下，终端设备根据第三指示信息可默认第 i 跳的频域资源和第 i+1 跳的频域资源相同。尽管是第三指示信息指示的是时隙内跳频的配置，
30 但是第 i 跳的频域资源和第 i+1 跳的频域资源相同，终端设备仍然以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH。例如，终端设备根据第三指示信息确定以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH。

需要说明的是，由于可预定义第一类终端设备和第二类终端设备在公共 PUCCH 资源上发送 PUCCH 的传输方式，所以 S402 不是必须执行的步骤，即是可选的步骤，因此在图
40 4 中以虚线示意。

以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH 对应的频域资源和以时隙内跳频传输方式发送 PUCCH 对应的频域资源可以相同，也可以不相同。

例如，针对公共 PUCCH 资源，可规定第一类终端设备使用的公共 PUCCH 资源集合的频域资源和第二类终端设备使用的公共 PUCCH 资源集合的频域资源不相同，以保证以时隙内不跳频传输方式发送的 PUCCH 和以时隙内跳频传输方式发送的 PUCCH 之间没有相互干扰，能相互正交。

又例如，针对公共 PUCCH 资源，可规定第一类终端设备使用的公共 PUCCH 资源集合的频域资源和第二类终端设备使用的公共 PUCCH 资源集合的频域资源部分相同或者全部相同。这种情况下，对于重叠的频域资源所在的 PUCCH 资源，可进一步划分分别用于第一类终端设备和第二类终端设备的 PUCCH 资源。例如，可以将重叠的频域资源所在的 PUCCH 资源划分为第一资源集合和第二资源集合，第一资源集合专用于第一类终端设备，第二资源集合专用于第二类终端设备。举例来说，公共的 PUCCH 资源集合可包含 16 个 PUCCH 资源，共占用 $16/N_{cs}$ ， N_{cs} 为一个 RB 上支持的循环移位的个数，取决于公共 PUCCH 资源集合的配置。如图 10 所示，假设 $N_{cs}=2$ ，公共 PUCCH 资源集合共占用 8 个 PRB，这 8 个 PRB 的编号为 0~3 以及 269~272。可将 PRB 和/或 PRB269 确定为第二资源集合，除 PRB 和/或 PRB269 之外的 PRB 确定为第一资源集合。需要说明的是，对于第一资源集合和第二资源集合可以是预定义的，也可以是网络设备指示的。例如，可按照预设规则将重叠的频域资源所在的 PUCCH 资源划分为第一资源集合和第二资源集合。沿用图 10 的例子，可编号的顺序，将编号从小到大的 S 个 PRB 确定为第一资源集合，将编号从大到小的 R 个 PRB 确定为第二资源集合。如果网络设备指示第一资源集合或第二资源集合，那么第二类终端设备使用第二资源集合，该第二资源集合不能被第一类终端设备使用。

考虑到公共 PUCCH 资源的容量有限，为了不影响第一类终端的公共 PUCCH 资源容量，本申请实施例可以为公共 PUCCH 资源引入新的初始循环移位间隔。例如，当现有的初始循环移位间隔为 {0, 3, 6, 9} 时，第二类终端设备使用的初始循环移位间隔为除 {0, 3, 6, 9} 之外的值，可以为 {1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11}，例如为 {1, 4, 7, 10}。示例性的，请参见图 5，示出了本申请实施例提供的 PUCCH 资源的传输配置。

表 5

Index	PUCCH format	First symbol	Number of symbols	PRB offset	Set of initial CS indexes
0	0	12	2	0	{6, 9}
1	0	12	2	0	{2, 6, 12}
2	0	12	2	3	{2, 6, 12}
3	1	10	4	0	{3, 9}
4	1	10	4	0	{1, 4, 7, 11}
5	1	10	4	2	{1, 4, 7, 11}
6	1	10	4	4	{1, 4, 7, 11}
7	1	4	10	0	{3, 9}
8	1	4	10	0	{1, 4, 7, 11}
9	1	4	10	2	{1, 4, 7, 11}

10	1	4	10	4	{1, 4, 7, 11}
11	1	0	14	0	{3, 9}
12	1	0	14	0	{1, 4, 7, 11}
13	1	0	14	2	{1, 4, 7, 11}
14	1	0	14	4	{1, 4, 7, 11}
15	1	0	14	$\lfloor N_{\text{BWP}}^{\text{size}}/4 \rfloor$	{1, 4, 7, 11}

另外,现有的公共 PUCCH 资源集合的叠加正交码的索引为 0,也就是表 6 中 $i=0$ 列,本申请实施例中,第二类终端设备的公共 PUCCH 资源集合可以使用索引号为非 0 的叠加正交码,例如 i 取值为{1, 2, 3, 4, 5, 6}中的一个或者多个,即使用更多的叠加正交码。这样可以扩展 PUCCH 的容量,使能在一块时频资源上允许更多的用户同时传输 PUCCH。

表 6

$N_{\text{SF},m'}^{\text{PUCCH},1}$	φ						
	$i=0$	$i=1$	$i=2$	$i=3$	$i=4$	$i=5$	$i=6$
1	[0]	-	-	-	-	-	-
2	[0 0]	[0 1]	-	-	-	-	-
3	[0 0 0]	[0 1 2]	[0 2 1]	-	-	-	-
4	[0 0 0 0]	[0 2 0 2]	[0 0 2 2]	[0 2 2 0]	-	-	-
5	[0 0 0 0 0]	[0 1 2 3 4]	[0 2 4 1 3]	[0 3 1 4 2]	[0 4 3 2 1]	-	-
6	[0 0 0 0 0 0]	[0 1 2 3 4 5]	[0 2 4 0 2 4]	[0 3 0 3 0 3]	[0 4 2 0 4 2]	[0 5 4 3 2 1]	
7	[0 0 0 0 0 0 0]	[0 1 2 3 4 5 6]	[0 2 4 6 1 3 5]	[0 3 6 2 5 1 4]	[0 4 1 5 2 6 3]	[0 5 3 1 6 4 2]	[0 6 5 4 3 2 1]

10 S403、终端设备根据第一基序列在第一时域资源向网络设备发送 PUCCH 的第一部分,根据第二基序列在第二时域资源上向网络设备发送 PUCCH 的第二部分,相应的,网络设备根据第一基序列在第一时域资源接收 PUCCH 的第一部分,根据第二基序列在第二时域资源上接收 PUCCH 的第二部分。

15 终端设备确定第一基序列和第二基序列之后,根据第一基序列在第一时域资源向网络设备发送 PUCCH 的第一部分,根据第二基序列在第二时域资源上向网络设备发送 PUCCH 的第二部分。这样即使在相同时频资源上,UE1 以时隙内跳频传输方式发送 PUCCH,UE2 以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH,由于 UE2 采用第一基序列和第二基序列发送 PUCCH,也可以使得该时频资源上发送的不同 PUCCH 正交。例如,第一基序列与时隙内跳频传输的 PUCCH 的第 i 跳所对应的基序列相同,第二基序列与时隙内跳频传输的 PUCCH 的第 $i+1$ 跳所对应的基序列相同。UE1 和 UE2 分别使用同一基序列的不同循环移

位生成的序列传输 PUCCH, 可以保证 UE1 传输的 PUCCH 和 UE2 传输的 PUCCH 之间正交, 避免了 UE1 传输的 PUCCH 和 UE2 传输的 PUCCH 之间相互干扰。

如上主要介绍了第一类终端设备和第二类终端设备共存的情况下, 第一类终端设备或第二类终端设备发送 PUCCH 时如何确定要使用的基序列。下面介绍第一类终端设备或第二类终端设备发送 PUCCH 时如何确定 PUCCH 所要占用的频域资源。

可以理解的是, 终端设备可使用该公共的 PUCCH 资源集中的 PUCCH 资源发送针对随机接入消息 4 的 HARQ-ACK 反馈信息。对于该 PUCCH 资源集中的 PUCCH 传输, 协议默认是进行时隙内的跳频传输, 以对抗无线信道的频率选择性衰落, 获得频率分集增益, 改善 PUCCH 的传输性能。协议规定发送的 PUCCH 资源和该 PUCCH 资源所在的 PRB 位置。终端设备根据协议规定确定 PUCCH 资源, 并在确定的 PUCCH 资源对应的 PRB 上发送 PUCCH。

例如, 以时隙内跳频传输方式发送 PUCCH 为例。目前规定:

1) PUCCH 资源满足: $r_{\text{PUCCH}} = \left\lfloor \frac{2 \cdot n_{\text{CCE},0}}{N_{\text{CCE}}} \right\rfloor + 2 \cdot \Delta_{\text{PRI}}, 0 \leq r_{\text{PUCCH}} \leq 15$, 其中, N_{CCE} 为接收 PDCCH

的 CORESET 所包含的控制信道元素 (control channel element, CCE) 总数, $n_{\text{CCE},0}$ 为接收的 PDCCH 的第一个 CCE 索引, Δ_{PRI} 是 DCI 中的 PUCCH 资源指示域指示的值。

2) 传输 PUCCH 的 PRB 位置满足:

如果 $\lfloor r_{\text{PUCCH}}/8 \rfloor = 0$, 第 i 跳中 PUCCH 的 PRB 位置满足: $RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}} + \lfloor r_{\text{PUCCH}}/N_{\text{CS}} \rfloor$; 第 $i+1$ 跳中 PUCCH 的 PRB 位置满足: $N_{\text{BWP}}^{\text{size}} - 1 - RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}} - \lfloor r_{\text{PUCCH}}/N_{\text{CS}} \rfloor$ 。如果 $\lfloor r_{\text{PUCCH}}/8 \rfloor = 1$, 第 i 跳中 PUCCH 的 PRB 位置满足: $N_{\text{BWP}}^{\text{size}} - 1 - RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}} - \lfloor (r_{\text{PUCCH}} - 8)/N_{\text{CS}} \rfloor$; 第 $i+1$ 跳中 PUCCH 的 PRB 位置满足: $RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}} + \lfloor (r_{\text{PUCCH}} - 8)/N_{\text{CS}} \rfloor$ 。其中, $N_{\text{BWP}}^{\text{size}}$ 为上行 BWP 的大小 (PRB 数), $RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}}$ 和 N_{CS} 取值于当前的公共 PUCCH 资源集合配置。

换句话说, PUCCH 的 PRB 位置可通过如下两种方式确定。例如, 第一种方式, $RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}} + \lfloor r_{\text{PUCCH}}/N_{\text{CS}} \rfloor$ 。第二种方式, 即 $N_{\text{BWP}}^{\text{size}} - 1 - RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}} - \lfloor r_{\text{PUCCH}}/N_{\text{CS}} \rfloor$ 。

可以理解的是, 第一类终端设备和第二类终端设备共存的场景中, 第一类终端设备以时隙内跳频传输方式发送 PUCCH, 第二类终端设备以时隙内不跳频传输方式。如图 11 所示, 如果第二类终端设备发送的 PUCCH 对应的频域资源不是从载波带宽的最低频率或最高频率位置开始计算, 还是存在上行资源碎片化, 导致上行传输速率较低。可以理解的是, 图 11 中的 (a) 示意 PUCCH 对应的频域资源不是从载波带宽的最低频率开始计算, 图 11 中的 (b) 示意 PUCCH 使用的不是从载波带宽的最高频率位置开始计算。为了尽量避免上行资源碎片化, 第二类终端设备发送的 PUCCH 对应的频域资源应载波带宽的最低频率或最高频率位置开始计算。为此, 本申请实施例可规定以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH 的 PRB 位置。

示例一, 协议可以规定或者预配置以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH 的 PRB 位置根据前述第一种方式或第二种方式确定。例如, 可预定义以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH 的 PRB 位置根据第一种方式确定。

示例二, 网络设备可以通过信令指示以时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH 的 PRB 位置根据前述第一种方式或第二种方式确定。例如, 网络设备可向终端设备发送第二指示信息, 该第二指示信息可指示第一种方式或第二种方式。例如, 第二指示信息可包括长度为

该 1 bit 的信息, 该 1 bit 的一种状态对应第一种方式, 该 1 bit 的另一种状态对应第二种方式。可以理解的是, 第二指示信息可承载于 SIB、RRC 信令或 DCI 中, 该 DCI 可以是调度 Msg4 或 MsgB 的 DCI。特别地, 如果网络设备配置了多个 BWP, 所述多个 BWP 中的每个 BWP 都配置了 PUCCH 资源。网络设备可分别指示这多个 BWP 中的每个 BWP 上的 PUCCH 资源的 PRB 位置的确定方式。

可选的, 如图 12 所示, 如果配置 PUCCH 的 BWP 位于载波带宽的低频位置, 例如, BWP 的中心频点低于载波带宽的中心频点, 第二指示信息指示第一种方式。如果配置 PUCCH 的 BWP 位于载波带宽的高频位置, 例如, BWP 的中心频点高于载波带宽的中心频点, 第二指示信息指示第二种方式。需要说明的是, 如果网络设备没有发送第二指示信息, 终端设备可默认根据第一种方式确定 PUCCH 资源对应的 PRB 位置。从图 12 中的 (a) 中可以看出, 第一种方式可以使得 PUCCH 对应的频域资源从载波带宽的最低频率开始计算, 图 12 中的 (b) 第一种方式可以使得 PUCCH 对应的频域资源从载波带宽的最高频率位置开始计算。

示例三, 终端设备和网络设备可根据配置有 PUCCH 资源的 BWP 的位置确定 PUCCH 资源的 PRB 位置。例如, 请继续参见图 12, 如果配置 PUCCH 的 BWP 位于载波带宽的低频位置, 例如 BWP 的中心频点低于载波带宽的中心频点, 终端设备和网络设备根据第一种方式确定 PUCCH 资源的 PRB 位置。如果配置 PUCCH 的 BWP 位于载波带宽的高频位置, 例如 BWP 的中心频点高于载波带宽的中心频点, 终端设备和网络设备根据第二种方式确定 PUCCH 资源的 PRB 位置。

需要说明的是, 本申请实施例提供的确定 PUCCH 资源的 PRB 位置的方法可以和图 4 所示流程结合。

可以理解的是, NR 系统支持网络设备在多个波束上发送 SSB。例如, 在频率范围 (frequency range, FR) 1 内, 网络设备最多可支持 8 个 SSB, 即网络设备可向终端设备发送 8 个 SSB。终端设备接收来自网络设备的多个 SSB 之后, 可从多个 SSB 中选择一个 SSB, 并基于该 SSB 的波束发送前导 (preamble)。目前规定了 SSB 和 RO 之间的映射关系, 网络设备通过终端设备发送的 preamble 以及 RO 可以确定终端设备选择哪个 SSB 波束发送的 preamble。

SSB 和 RO 之间的映射关系由网络设备通过高层参数配置, 高层参数主要包括 “msg1-FDM” 和 “ssb-perRACH-OccasionAndCB-PreamblesPerSSB”。参数 msg1-FDM 主要定义了频域资源上有多个 RO, 例如有 P 个 RO, P 为大于或等于 1 的整数, 例如 {1, 2, 4, 8}。参数 ssb-perRACH-OccasionAndCB-PreamblesPerSSB 主要定义 N 个 SSB 映射 (也可认为关联) 到一个 RO, 以及 R 个 preamble 映射到一个 SSB。例如, 当 N 小于 1 时, 1 个 SSB 映射 1/N 个 RO; 当 N 大于 1 时, N 个 SSB 映射 1 个 RO (也可以认为, 1 个 SSB 映射 1/N 个 RO)。举例来说, 当 N=1/2 时, 一个 SSB 映射 2 个 RO, 当 N=2 时, 2 个 SSB 映射到 1 个 RO。也就是说, 一个 SSB 可映射一个或多个 RO, 一个 RO 也可以映射一个或多个 SSB。每个 SSB 会映射到与该 SSB 映射的 RO 上的 R 个连续的 preamble。如果多个 SSB 映射到一个 RO, 每个 SSB 关联的 preamble 起始索引 (序号) 为 $n \cdot N_{preamble}^{total} / N$, 其中, n 为该 SSB 在网络设备发送的多个 SSB 中的相对序号, $N_{preamble}^{total}$ 为每个 RO 上最大复用的 preamble 个数。

目前规定 SSB 可以基于如下顺序映射到 RO: 首先, 按照一个 RO 内 preamble 序号增大的顺序映射; 其次, 按照频率复用的 ROs (本文中指一个或多个 RO) 的频率资源索引增大的顺序映射; 再次, 按照一个 PRACH 时隙内时分复用的 ROs 的时域资源索引增大的

顺序映射；最后，按照 PRACH 时隙索引增大的顺序映射。

目前规定频域上最多复用 8 个 RO，且所有可复用的 RO 应位于为终端设备配置的 BWP 内，且该 BWP 的带宽不包括终端设备的最大带宽。对于第二类终端设备来说，所配置的 BWP 的带宽较小，因此，第二类终端设备可使用的 RO 也较少，导致第二类终端设备的接入性能较低，甚至无法接入网络。

为此，本申请实施例中，网络设备可为终端设备配置多个 BWP，这多个 BWP 中的每个 BWP 都配置 RO，可以将这个多个 BWP 上的所有 RO 联合关联到 SSB。终端设备可以根据选择的 SSB，选择与 SSB 相应的 RO，同时选择 RO 相应的 BWP，以发起随机接入或者进行数据传输。可选的，这多个 BWP 在频域上连续或者不连续，这多个 BWP 上配置的多个 RO 在频域上可以连续，也可以不连续，示例性地，所述多个 BWP 可以配置在载波带宽的两侧。所述多个 BWP 即可以初始上行 BWP，也可以是用户专用的上行 BWP。

所述多个 BWP 中的每一个 BWP 上配置的 RO 可以是第二类终端设备配置的专用 RO，也可以是第一类终端设备和第二类终端设备共享的 RO。

所述 SSB 可以是小区定义 SSB (cell defining-SSB, CD-SSB)，也可以是非小区定义 SSB (NCD-SSB)，其中 CD-SSB 可以理解为关联有 SIB1 的 SSB，NCD-SSB 可以理解为没有关联 SIB1 的 SSB。如果网络设备没有配置 NCD-SSB，与 RO 关联的 SSB 默认为 CD-SSB。如果网络设备配置了 NCD-SSB，与 RO 关联的 SSB 既可以是 CD-SSB，也可以是 NCD-SSB。这种情况下，网络设备可以通过信令指示与 RO 关联的 SSB 为 CD-SSB 或 NCD-SSB。可以理解的是，CD-SSB 在同步栅格 (synchronization raster) 上，NCD-SSB 既可以在同步栅格上，也可以不在同步栅格上。

对于一个 SSB 来说，该 SSB 对于第一类终端设备为 CD-SSB，该 SSB 对于第二类终端设备为 NCD-SSB。或者，该 SSB 对于第一类终端设备为 NCD-SSB，该 SSB 对于第二类终端设备为 CD-SSB。如果一个小区或者载波上同时配置了 CD-SSB 和 NCD-SSB，具有相同 SSB index 的 CD-SSB 和 NCD-SSB 是准共址或者说具有准共址关系。如果一个小区或者载波上配置了多个 NCD-SSB，该多个 NCD-SSB 可以分别位于多个 BWP 内，该多个 NCD-SSB 所包括的 SSB index 可以相同或者不同。举例来说，一个小区或者载波上配置了第一 NCD-SSB 和第二 NCD-SSB。第一 NCD-SSB 可包含 SSB#0- SSB#3，第二 NCD-SSB 可包含 SSB#4- SSB#7。或者，第一 NCD-SSB 可包含 SSB#0- SSB#7，第二 NCD-SSB 可包含 SSB#0 - SSB#7。

本申请实施例中，SSB 可以基于如下顺序映射到多个 BWP 上的 RO：首先，按照一个 RO 内 preamble 序号增大的顺序映射；其次，按照频率复用的 ROs 的频率资源索引增大的顺序映射；再次，按照 BWP 的序号增大（或减小）的顺序，或者网络设备指示的 BWP 的顺序映射；再按照一个 PRACH 时隙内时分复用的 ROs 的时域资源索引增大的顺序映射；最后，按照 PRACH 时隙索引增大的顺序映射。

为方便理解，下面结合附图介绍 SSB 如何映射到多个 BWP 上的 RO。下文以网络设备为第二类终端设备配置两个上行 BWP（例如称为第一上行 BWP 和第二上行 BWP）为例。第一上行 BWP 配置的多个 RO 称为第一 RO 集合，第二上行 BWP 配置的多个 RO 称为第二 RO 集合。多个 BWP 上 RO 可以联合编号，可降低多个 ROs 相应的随机接入响应 (random access response, RAR) 的 RA-RNTI 冲突。多个 BWP 上 RO 也可以独立编号，以降低 RO 编号的复杂度。根据多个 BWP 上 RO 联合编号和独立编号，SSB 映射到多个

BWP上的RO的具体实现形式也有所不同。下面以多个示例举例说明。下文以第一RO集合包括4个RO,第二RO集合包括4个RO,SSB的编号从0-7,即8个SSB为SSB#0-SSB#7为例。

示例1,第一RO集合和第二RO集合都为网络设备为第二类终端设备配置的专用于第二类终端设备的RO集合。第一RO集合包括的4个RO可与SSB#0-SSB#3一一映射,第二RO集合包含的4个RO可与SSB#4-SSB#7一一映射。

例如,第一上行BWP上的RO和第二上行BWP上的RO联合编号,如图13所示,第一RO集合的RO索引为0-3,第二RO集合的RO索引为4-7。由于第一RO集合包括的4个RO可与SSB#0-SSB#3一一映射,第二RO集合包含的4个RO可与SSB#4-SSB#7一一映射。示例性地,如果第二类终端设备选择根据SSB#0发送随机接入,则第二类终端设备使用SSB#0所关联的RO#0和第一上行BWP发起随机接入。

例如,第一上行BWP上的RO和第二上行BWP上的RO独立编号,如图14所示,第一RO集合的RO索引为0-3,第二RO集合的RO索引为0-3。由于第一RO集合包括的4个RO可与SSB#0-SSB#3一一映射,第二RO集合包含的4个RO可与SSB#4-SSB#7一一映射,那么有,第二类终端设备选择根据SSB#0发送随机接入,则第二类终端设备使用SSB#0所关联的RO#0和第一上行BWP发送随机接入。该方案可适用于第一上行BWP和第二上行BWP内的RO相应的RAR分组传输的场景。例如,第一上行BWP内的RO相应的RAR在第一上行BWP内传输,第二上行BWP内的RO相应的RAR在第二上行BWP内传输。又例如,第一上行BWP和第二上行BWP内的RO相应的RAR在第一上行BWP或第二上行BWP内传输,但是调度RAR的DCI的搜索空间或者加扰的随机接入无线网络临时标识符(random access radio network temporary identifier, RA-RNTI)不同。示例2,第一RO集合为不与第一类终端设备共享的RO集合,第二RO集合为网络设备为第二类终端设备配置的专用于第二类终端设备的RO集合。其中,网络设备为第一类终端设备配置了RO#0-RO#7共8个RO,第二类终端设备的第一上行BWP复用这8个RO中的4个RO,与SSB#0-SSB#3一一映射,第二RO集合包含的4个RO可与SSB#4-SSB#7一一映射。

例如,请参见图15,第一RO集合包括网络设备为第一类终端设备配置的RO#0-RO#7中的RO#0-RO#3,第二RO集合包括网络设备为第二类终端设备配置的RO#4-RO#7。又例如,请参见图16,第一RO集合包括网络设备为第一类终端设备配置的RO#0-RO#7中的RO#4-RO#7,第二RO集合包括网络设备为第二类终端设备配置的RO#0-RO#3。

或者,请参见图17,第一RO集合包括网络设备为第一类终端设备配置的RO#0、RO#1、RO#4和RO#5,第二RO集合包括网络设备为第二类终端设备配置的RO#2、RO#3、RO#6和RO#7。又例如,请参见图18,第一RO集合包括现有定义的RO#0-RO#3,第二RO集合包括网络设备为第二类终端设备配置的RO#4-RO#7。

在可能的实现方式中,所述多个BWP包括第一上行BWP和第二上行BWP,所述多个BWP对应的SSB的频域位置可以位于第一上行BWP对应的第一下行BWP内,或位于第二上行BWP对应的第二下行BWP内,或位于第一上行BWP对应的第一下行BWP和第二上行BWP对应的第二下行BWP之外。也就是说,对于所述多个上行BWP对应的下行BWP可以不单独配置对应的SSB,例如,为第一下行BWP配置SSB,不为第二下行BWP配置SSB,那么第二下行BWP可以复用第一下行BWP对应的SSB,或者复用其他

SSB, 节省了 SSB 的资源开销。

通过本申请实施例提供的通信方法, 可以实现为终端设备配置多个 BWP, 并且终端设备可以根据对应的 RO 以及 SSB 进行随机接入, 进而实现通信系统的负载均衡, 提高资源利用率。

5

上述本申请提供的实施例中, 分别从终端设备和网络设备之间交互的角度对本申请实施例提供的方法进行了介绍。为了实现上述本申请实施例提供的方法中的各功能, 终端设备和网络设备可以包括硬件结构和/或软件模块, 以硬件结构、软件模块、或硬件结构加软件模块的形式来实现上述各功能。上述各功能中的某个功能以硬件结构、软件模块、还是

10

硬件结构加软件模块的方式来执行, 取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。

本申请实施例提供一种通信装置。下面结合附图介绍本申请实施例中用来实现上述方法的通信装置。

如图 19 所示, 为本申请所涉及的通信装置的一种可能的示例性框图, 该通信装置 1900 可以对应实现上述各个方法实施例中由终端设备或网络设备实现的功能或者步骤。该通信装置可以包括收发模块 1901 和处理模块 1902。可选的, 还可以包括存储模块, 该存储模块可以用于存储指令(代码或者程序)和/或数据。收发模块 1901 和处理模块 1902 可以与该存储模块耦合, 例如, 处理模块 1902 可以读取存储模块中的指令(代码或者程序)和/或数据, 以实现相应的方法。上述各个模块可以独立设置, 也可以部分或者全部集成。

15

应理解, 处理模块 1902 可以是处理器或控制器, 例如可以是通用中央处理器(central processing unit, CPU), 通用处理器, 数字信号处理(digital signal processing, DSP), 专用集成电路(application specific integrated circuits, ASIC), 现场可编程门阵列(field programmable gate array, FPGA)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。所述处理器也可以是实现计算功能的组合, 例如包括一个或多个微处理器组合, DSP 和微处理器的组合等等。收发模块 1901 是一种该装置的接口电路, 用于从其它装置接收信号。例如, 当该装置以芯片的方式实现时, 该收发模块 1901 是该芯片用于从其它芯片或装置接收信号的接口电路, 或者, 是该芯片用于向其它芯片或装置发送信号的接口电路。

20

25

该通信装置 1900 可以为上述实施例中的网络设备或终端设备, 还可以为用于网络设备或终端设备的芯片。例如, 当通信装置 1900 为网络设备、终端设备时, 该处理模块 1902 例如可以是处理器, 该收发模块 1901 例如可以是收发器。可选的, 该收发器可以包括射频电路, 该存储单元例如可以是存储器。例如, 当通信装置 1900 为用于网络设备或终端设备的芯片时, 该处理模块 1902 例如可以是处理器, 该收发模块 1901 例如可以是输入/输出接口、管脚或电路等。该处理模块 1902 可执行存储单元存储的计算机执行指令, 可选地, 该存储单元为该芯片内的存储单元, 如寄存器、缓存等, 该存储单元还可以是该网络设备、终端设备或位置管理设备内的位于该芯片外部的存储单元, 如只读存储器(read-only memory, ROM)或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备, 随机存取存储器(random access memory, RAM)等。

30

35

一些可能的实施方式中, 通信装置 1900 能够对应实现上述方法实施例中终端设备的行为和功能。例如通信装置 1900 可以为终端设备, 也可以为应用于终端设备中的部件(例

40

如芯片或者电路)。收发模块 1901 可以用于支持终端设备与其他网络实体的通信,例如支持终端设备与图 1 所示的网络设备等之间的通信。处理模块 1902 用于对终端设备的动作进行控制管理,例如处理模块 1902 用于支持终端设备执行图 4 中终端设备除收发之外的全部操作。

5 例如,收发模块 1901 可以用于执行图 4 所示的实施例由终端设备所执行的全部接收或发送操作,例如图 4 所示的实施例中的 S402, S403, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。其中,处理模块 1902 用于执行如图 4 所示的实施例由终端设备所执行的除了收发操作之外的全部操作,例如图 4 所示的实施例中的 S401, S403, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

10 在示例 1 中,处理模块 1902 用于确定第一基序列和第二基序列。收发模块 1901 用于根据第一基序列在第一时域资源上发送 PUCCH 的第一部分,根据第二基序列在第二时域资源上发送所述 PUCCH 的第二部分。其中,终端设备以时间单元内不跳频传输方式发送所述 PUCCH,所述 PUCCH 占用连续的 L 个符号。第一时域资源为所述 L 个符号中连续的 F 个符号,第二时域资源为所述 L 个符号中连续的 L-F 个符号,L 和 F 均为正整数。

15 作为一种可选的实现方式,第一基序列的元素一一映射到第一时域资源中每个符号的频率资源所包含的 RE 上。第二基序列的元素一一映射到第二时域资源中每个符号的频率资源所包含的资源单元 RE 上。

作为一种可选的实现方式,第一基序列对应的 n_{hop} 的取值为 0,第二基序列对应的 n_{hop} 的取值为 1。

20 作为一种可选的实现方式,第一时域资源对应以时间单元内跳频传输的 PUCCH 的第一跳,第二时域资源对应以时间单元内跳频的 PUCCH 的第二跳。

作为一种可选的实现方式,收发模块 1901 还用于接收第一指示信息,该第一指示信息用于指示第一时域资源和/或第二时域资源。

25 作为一种可选的实现方式,所述 PUCCH 用于承载随机接入消息 B 或随机接入消息 4 的 HARQ-ACK 反馈。

作为一种可选的实现方式,所述 PUCCH 包括所述 PUCCH 的 UCI 和所述 PUCCH 的 DMRS。

作为一种可选的实现方式,收发模块 1901 还用于接收第三指示信息,该第三指示信息用于指示在以时间单元内不跳频的方式发送所述 PUCCH。

30 在示例 2 中,处理模块 1902 用于确定 PUCCH 对应的资源的 PRB 位置。收发模块 1901 用于基于所确定的 PRB 位置发送 PUCCH。其中,所述 PUCCH 对应的资源的 PRB 位置满足: $RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}} + \lfloor r_{\text{PUCCH}} / N_{\text{CS}} \rfloor$,或者, $N_{\text{BWP}}^{\text{size}} - 1 - RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}} - \lfloor (r_{\text{PUCCH}} - 8) / N_{\text{CS}} \rfloor$ 。可以理解的是, r_{PUCCH} 为 PUCCH 资源索引, N_{CS} 为公共 PUCCH 资源集合的循环移位的个数, $RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}}$ 为公共 PUCCH 资源集合的频域偏移值, $N_{\text{BWP}}^{\text{Size}}$ 为配置有所述 PUCCH 资源的带宽部分 (bandwidth part, BWP) 的大小。

35 作为一种可选的实现方式,收发模块 1901 还用于接收第二指示信息,该第二指示信息用于指示所述 PUCCH 对应的资源的 PRB 位置。

作为一种可选的实现方式,处理模块 1902 还用于根据配置有所述 PUCCH 资源的位置确定所述 PUCCH 对应的资源的 PRB 位置。

40 在示例 3 中,处理模块 1902 用于确定第一基序列,收发模块 1901 用于根据第一基序列在第一时域资源上发送第一 PUCCH。其中,第一 PUCCH 占用连续的 L2 个符号,以时

间单元内不跳频传输方式发送。该 L2 个符号位于第二 PUCCH 的第 i 跳占用的 L1 个符号中,第二 PUCCH 以时间单元内跳频传输方式发送,那么有第一基序列与发送第二 PUCCH 的第 i 跳使用的基序列相同。

在示例 4 中,处理模块 1902 用于确定与第一 SSB 关联的第一 RO。收发模块 1901 用于根据第一 RO 和第一上行 BWP 向网络设备发送随机接入前导。其中,第一 SSB 关联 N 个 RO,该 N 个 RO 包括 Q 个 RO 集合,所述 Q 个 RO 集合与网络设备为终端设备配置的 Q 个上行 BWP 一一对应,所述第一上行 BWP 为第一 RO 对应的上行 BWP,第一 RO 属于 N 个 RO。Q 和 P 为大于 1 的正整数。

作为一种可选的实现方式,多个 SSB 按照如下顺序映射到 Q 个 RO:

首先,按照一个 RO 内 preamble 索引增大的顺序映射;

其次,按照频率复用的一个或多个 RO (ROs) 的频率资源索引增大的顺序映射;

再次,按照上行 BWP 的索引增大 (或减小) 的顺序,或者按照网络设备指示的上行 BWP 的顺序映射;

再次,按照一个 PRACH 时隙内时分复用的 ROs 的时域资源索引增大的顺序映射;

最后,按照 PRACH 时隙索引增大的顺序映射。

作为一种可选的实现方式,Q 个上行 BWP 上 RO 可以联合编号或者独立编号。

作为一种可选的实现方式,Q 个上行 BWP 中的每一个上行 BWP 上配置的 RO 为专用于第二类终端设备的 RO,或者,Q 个上行 BWP 中的每一个上行 BWP 上配置的 RO 为第一类终端设备和第二类终端设备公用的 RO。

作为一种可选的实现方式,网络设备没有配置 NCD-SSB,与 RO 关联的 SSB 为 CD-SSB;网络设备配置了 NCD-SSB,与 RO 关联的 SSB 为 CD-SSB 或 NCD-SSB。

在可能的实现方式中,所述 Q 个上行 BWP 包括第一上行 BWP 和第二上行 BWP,所述多个 SSB 的频域位置位于第一上行 BWP 对应的第一下行 BWP 内,或位于第二上行 BWP 对应的第二下行 BWP 内,或位于第一上行 BWP 对应的第一下行 BWP 和第二上行 BWP 对应的第二下行 BWP 之外。也就是说,对于所述 Q 个上行 BWP 对应的下行 BWP 可以不单独配置对应的 SSB,例如,为第一下行 BWP 配置 SSB,不为第二下行 BWP 配置 SSB,那么第二下行 BWP 可以复用第一下行 BWP 对应的 SSB,或者复用其他 SSB,节省了 SSB 的资源开销。

又例如,收发模块 1901 可以用于执行图 4 所示的实施例由网络设备所执行的全部接收或发送操作,例如图 4 所示的实施例中的 S402,和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。其中,处理模块 1902 用于执行如图 4 所示的实施例由网络设备所执行的除了收发操作之外的全部操作,和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

在示例 1 中,处理模块 1902 用于确定第一基序列和第二基序列。收发模块 1901 用于根据第一基序列在第一时域资源上接收 PUCCH 的第一部分,根据第二基序列在第二时域资源上接收 PUCCH 的第二部分。其中,所述 PUCCH 以时间单元内不跳频传输方式发送,所述 PUCCH 占用连续的 L 个符号。第一时域资源为所述 L 个符号中连续的 F 个符号,第二时域资源为所述 L 个符号中连续的 L-F 个符号,L 和 F 均为正整数。

作为一种可选的实现方式,第一基序列的元素一一映射到第一时域资源中每个符号的频率资源所包含的 RE 上。第二基序列的元素一一映射到第二时域资源中每个符号的频率资源所包含的资源单元 RE 上。

作为一种可选的实现方式,第一基序列对应的 n_{hop} 的取值为0,第二基序列对应的 n_{hop} 的取值为1。

作为一种可选的实现方式,第一时域资源对应以时间单元内跳频传输的PUCCH的第一跳,第二时域资源对应以时间单元内跳频的PUCCH的第二跳。

5 作为一种可选的实现方式,收发模块1901还用于发送第一指示信息,该第一指示信息用于指示第一时域资源和/或第二时域资源。

作为一种可选的实现方式,所述PUCCH用于承载随机接入消息B或随机接入消息4的HARQ-ACK反馈。

10 作为一种可选的实现方式,所述PUCCH包括所述PUCCH的UCI和所述PUCCH的DMRS。

作为一种可选的实现方式,收发模块1901还用于发送第三指示信息,该第三指示信息用于指示在以时间单元内不跳频的方式发送所述PUCCH。

15 在示例2中,处理模块1902用于确定PUCCH对应的资源的PRB位置。收发模块1901用于基于所确定的PRB位置接收PUCCH。其中,所述PUCCH对应的资源的PRB位置满足: $RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}} + \lfloor r_{\text{PUCCH}} / N_{\text{CS}} \rfloor$,或者, $N_{\text{BWP}}^{\text{size}} - 1 - RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}} - \lfloor (r_{\text{PUCCH}} - 8) / N_{\text{CS}} \rfloor$ 。可以理解的是, r_{PUCCH} 为PUCCH资源索引, N_{CS} 为公共PUCCH资源集合的循环移位的个数, $RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}}$ 为公共PUCCH资源集合的频域偏移值, $N_{\text{BWP}}^{\text{size}}$ 为配置有所述PUCCH资源的带宽部分(bandwidth part, BWP)的大小。

20 作为一种可选的实现方式,收发模块1901还用于接收第二指示信息,该第二指示信息用于指示所述PUCCH对应的资源的PRB位置。

作为一种可选的实现方式,处理模块1902还用于根据配置有所述PUCCH资源的BWP的位置确定所述PUCCH对应的资源的PRB位置。

25 在示例3中,处理模块1902用于确定第一基序列,收发模块1901用于根据第一基序列在第一时域资源上接收第一PUCCH。其中,第一PUCCH占用连续的L2个符号,以时间单元内不跳频传输方式发送。该L2个符号位于第二PUCCH的第i跳占用的L1个符号中,第二PUCCH以时间单元内跳频传输方式发送,那么有第一基序列与发送第二PUCCH的第i跳使用的基序列相同。

30 在示例4中,处理模块1902用于为终端设备配置Q个上行BWP,该Q个上行BWP对应N个RO,所述N个RO包括Q个RO集合,所述Q个RO集合与所述Q个上行BWP一一对应,所述N个RO映射(或关联)到多个SSB。收发模块1901用于接收来自终端设备的preamble。

作为一种可选的实现方式,多个SSB按照如下顺序映射到Q个RO:

首先,按照一个RO内preamble索引增大的顺序映射;

其次,按照频率复用的一个或多个RO(ROs)的频率资源索引增大的顺序映射;

35 再次,按照上行BWP的索引增大(或减小)的顺序,或者按照网络设备指示的上行BWP的顺序映射;

再次,按照一个PRACH时隙内时分复用的ROs的时域资源索引增大的顺序映射;

最后,按照PRACH时隙索引增大的顺序映射。

作为一种可选的实现方式,Q个上行BWP上RO可以联合编号或者独立编号。

40 作为一种可选的实现方式,Q个上行BWP中的每一个上行BWP上配置的RO为专用于第二类终端设备的RO,或者,Q个上行BWP中的每一个上行BWP上配置的RO

为第一类终端设备和第二类终端设备公用的 RO。

作为一种可选的实现方式,网络设备没有配置 NCD-SSB,与 RO 关联的 SSB 为 CD-SSB;网络设备配置了 NCD-SSB,与 RO 关联的 SSB 为 CD-SSB 或 NCD-SSB。

在可能的实现方式中,所述 Q 个上行 BWP 包括第一上行 BWP 和第二上行 BWP,所述多个 SSB 的频域位置位于第一上行 BWP 对应的第一下行 BWP 内,或位于第二上行 BWP 对应的第二下行 BWP 内,或位于第一上行 BWP 对应的第一下行 BWP 和第二上行 BWP 对应的第二下行 BWP 之外。也就是说,对于所述 Q 个上行 BWP 对应的下行 BWP 可以不单独配置对应的 SSB,例如,为第一下行 BWP 配置 SSB,不为第二下行 BWP 配置 SSB,那么第二下行 BWP 可以复用第一下行 BWP 对应的 SSB,或者复用其他 SSB,节省了 SSB 的资源开销。

应理解,本申请实施例中的处理模块 1902 可以由处理器或处理器相关电路组件实现,收发模块 1901 可以由收发器或收发器相关电路组件实现。

本申请实施例还提供一种通信系统,具体的,通信系统包括网络设备和终端设备,或者还可以包括更多个网络设备、多个终端设备。示例性的,该通信系统包括用于实现上述图 4 实施例的相关功能的网络设备和终端设备。网络设备分别用于实现本申请实施例相关网络设备部分的功能,例如用于实现上述图 4 所示实施例相关网络设备部分的功能。所述终端设备用于实现本申请实施例相关终端设备部分的功能,例如用于实现上述图 4 所示实施例相关终端设备的功能。具体请参考上述方法实施例中的相关描述,这里不再赘述。

如图 20 所示为本申请实施例提供的通信装置 2000,其中,通信装置 2000 可以是网络设备,能够实现本申请实施例提供的方法中网络设备的功能,或者,通信装置 2000 可以是终端设备,能够实现本申请实施例提供的方法中终端设备的功能;或者,通信装置 2000 也可以是能够支持网络设备或终端设备实现本申请实施例提供的方法中对应的功能的装置。其中,该通信装置 2000 可以为芯片系统。本申请实施例中,芯片系统可以由芯片构成,也可以包含芯片和其他分立器件。

在硬件实现上,上述收发模块 1901 可以为收发器,收发器集成在通信装置 2000 中构成通信接口 2010。

通信装置 2000 包括至少一个处理器 2020,处理器 2020 可以是一个 CPU,微处理器,ASIC,或一个或多个用于控制本申请方案程序执行的集成电路,用于实现或用于支持通信装置 2000 实现本申请实施例提供的方法中网络设备或终端设备的功能。具体参见方法示例中的详细描述,此处不做赘述。

通信装置 2000 还可以包括至少一个存储器 2030,用于存储程序指令和/或数据。存储器 2030 和处理器 2020 耦合。本申请实施例中的耦合是装置、单元或模块之间的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式,用于装置、单元或模块之间的信息交互。处理器 2020 可能和存储器 2030 协同操作。处理器 2020 可能执行存储器 2030 中存储的程序指令和/或数据,以使得通信装置 2000 实现相应的方法。所述至少一个存储器中的至少一个可以包括于处理器 2020 中。

通信装置 2000 还可以包括通信接口 2010,使用任何收发器一类的装置,用于与其他设备或通信网络,如 RAN,无线局域网(wireless local area networks, WLAN),有线接入网等通信。该通信接口 2010 用于通过传输介质和其它设备进行通信,从而用于通信装置 2000 中的装置可以和其它设备进行通信。示例性地,当该通信装置 2000 为网络设备时,该其

它设备为终端设备；或者，当该通信装置为终端设备时，该其它设备为网络设备。处理器 2020 可以利用通信接口 2010 收发数据。通信接口 2010 具体可以是收发器。

本申请实施例中不限定上述通信接口 2010、处理器 2020 以及存储器 2030 之间的具体连接介质。本申请实施例在图 20 中以存储器 2030、处理器 2020 以及通信接口 2010 之间通过通信线路 2040 连接，总线在图 20 中以粗线表示，其它部件之间的连接方式，仅是进行示意性说明，并不引以为限。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 20 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

在本申请实施例中，处理器 2020 可以是通用处理器、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、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件，可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。

存储器 2030 可以是 ROM 或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备，RAM 或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备，也可以是电可擦可编程只读存储器（electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM）、只读光盘（compact disc read-only memory, CD-ROM）或其他光盘存储、光碟存储（包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等）、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。存储器可以是独立存在，通过通信线路 2040 与处理器相连接。存储器也可以和处理器集成在一起。

其中，存储器 2030 用于存储执行本申请方案的计算机执行指令，并由处理器 2020 来控制执行。处理器 2020 用于执行存储器 2030 中存储的计算机执行指令，从而实现本申请上述实施例提供的 PUCCH 的发送方法和/或接收方法。

可选的，本申请实施例中的计算机执行指令也可以称之为应用程序代码，本申请实施例对此不作具体限定。

需要说明的是，上述实施例中的通信装置可以是终端设备也可以是电路，也可以是应用于终端设备中的芯片或者其他具有上述终端设备功能的组合器件、部件等。当通信装置是终端设备时，收发模块可以是收发器，可以包括天线和射频电路等，处理模块可以是处理器，例如：CPU。当通信装置是具有上述终端设备功能的部件时，收发模块可以是射频单元，处理模块可以是处理器。当通信装置是芯片系统时，该通信装置可以是 FPGA，可以是专用 ASIC，还可以是系统芯片（system on chip, SoC），还可以是 CPU，还可以是网络处理器（network processor, NP），还可以是 DSP，还可以是微控制器（micro controller unit, MCU），还可以是可编程控制器（programmable logic device, PLD）或其他集成芯片。

处理模块 1902 可以是芯片系统的处理器。收发模块 1901 或通信接口可以是芯片系统的输入输出接口或接口电路。例如，接口电路可以为代码/数据读写接口电路。所述接口电路，可以用于接收代码指令（代码指令存储在存储器中，可以直接从存储器读取，或也可以经过其他器件从存储器读取）并传输至处理器；处理器可以用于运行所述代码指令以执行上述方法实施例中的方法。又例如，接口电路也可以为通信处理器与收发机之间的信号传输接口电路。

示例性的，上述实施例中的通信装置可为芯片，该芯片包括逻辑电路和输入输出接口，

还可以包括存储器。其中，输入输出接口可以用于接收代码指令（代码指令存储在存储器中，可以直接从存储器读取，或也可以经过其他器件从存储器读取）并传输至所述逻辑电路；所述逻辑电路，可以用于运行所述代码指令以执行上述方法实施例中的方法。或者，输入输出接口也可以为逻辑电路与收发机之间的信号传输接口电路。

5 图 21 示出了一种简化的通信装置的结构示意图。便于理解和图示方便，图 21 中，以通信装置是基站作为例子。该基站可应用于如图 1 所示的系统中，可以为图 1 中的网络设备，执行上述方法实施例中网络设备的功能。

该通信装置 2100 可包括收发器 2110、存储器 2121 以及处理器 2122。该收发器 2110 可以用于通信装置进行通信，如用于发送或接收上述指示信息等。该存储器 2121 与所述
10 处理器 2122 耦合，可用于保存通信装置 2100 实现各功能所必要的程序和数据。该处理器 2122 被配置为支持通信装置 2100 执行上述方法中相应的功能，所述功能可通过调用存储器 2121 存储的程序实现。

具体的，该收发器 2110 可以是无线收发器，可用于支持通信装置 2100 通过无线空口进行接收和发送信令和/或数据。收发器 2110 也可被称为收发单元或通信单元，收发器 2110
15 可包括一个或多个射频单元 2112 以及一个或多个天线 2111，其中，射频单元如远端射频单元（remote radio unit, RRU）或者有源天线单元（active antenna unit, AAU），具体可用于射频信号的传输以及射频信号与基带信号的转换，该一个或多个天线具体可用于进行射频信号的辐射和接收。可选的，收发器 2110 可以仅包括以上射频单元，则此时通信装置 2100 可包括收发器 2110、存储器 2121、处理器 2122 以及天线。

存储器 2121 以及处理器 2122 可集成于一体也可相互独立。如图 21 所示，可将存储器 2121 以及处理器 2122 集成于通信装置 2100 的控制单元 2120。示例性的，控制单元 2120 可包括 LTE 基站的基带单元（baseband unit, BBU），基带单元也可称为 DU，或者，该控制单元 2120 可包括 5G 和未来无线接入技术下基站中的 DU 和/或 CU。上述控制单元 2120 可由一个或多个天线面板构成，其中，多个天线面板可以共同支持单一接入制式的无线接入网（如 LTE 网络），多个天线面板也可以分别支持不同接入制式的无线接入网（如 LTE
25 网络，5G 网络或其他网络）。所述存储器 2121 和处理器 2122 可以服务于一个或多个天线面板。也就是说，可以每个天线面板上单独设置存储器 2121 和处理器 2122。也可以是多个天线面板共用相同的存储器 2121 和处理器 2122。此外每个天线面板上可以设置有必要的电路，如，该电路可用于实现存储器 2121 以及处理器 2122 的耦合。以上收发器 2110、
30 处理器 2122 以及存储器 2121 之间可通过总线（bus）结构和其他连接介质实现连接。

基于图 21 所示结构，当通信装置 2100 需要发送数据时，处理器 2122 可对待发送的数据进行基带处理后，输出基带信号至射频单元，射频单元将基带信号进行射频处理后将射频信号通过天线以电磁波的形式进行发送。当有数据发送到通信装置 2100 时，射频单元通过天线接收到射频信号，将射频信号转换为基带信号，并将基带信号输出至处理器
35 2122，处理器 2122 将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。

基于如图 21 所示结构，收发器 2110 可用于执行以上由收发模块 1901 所执行的步骤。和/或，处理器 2122 可用于调用存储器 2121 中的指令以执行以上由处理模块 1902 所执行的步骤。

图 22 示出了一种简化的终端设备的结构示意图。便于理解和图示方便，图 22 中，该
40 终端设备以手机作为例子。如图 22 所示，终端设备包括处理器、存储器、射频电路、天

线以及输入输出装置。处理器主要用于对通信协议以及通信数据进行处理,以及对该车载单元进行控制,执行软件程序,处理软件程序的数据等。存储器主要用于存储软件程序和数据。射频电路主要用于基带信号与射频信号的转换以及对射频信号的处理。天线主要用于收发电磁波形式的射频信号。输入输出装置,例如触摸屏、显示屏,键盘等主要用于接收用户输入的数据以及对用户输出数据。需要说明的是,有些种类的设备可以不具有输入输出装置。

当需要发送数据时,处理器对待发送的数据进行基带处理后,输出基带信号至射频电路,射频电路将基带信号进行射频处理后将射频信号通过天线以电磁波的形式向外发送。当有数据发送到该设备时,射频电路通过天线接收到射频信号,将射频信号转换为基带信号,并将基带信号输出至处理器,处理器将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。为便于说明,图 22 中仅示出了一个存储器和处理器。在实际的设备产品中,可以存在一个或多个处理器和一个或多个存储器。存储器也可以称为存储介质或者存储设备等。存储器可以是独立于处理器设置,也可以是与处理器集成在一起,本申请实施例对此不做限制。

在本申请实施例中,可以将具有收发功能的天线和射频电路视为该装置的收发单元,将具有处理功能的处理器视为该装置的处理单元。如图 22 所示,该装置包括收发单元 2210 和处理单元 2220。收发单元 2210 也可以称为收发器、收发机、收发装置等。处理单元 2220 也可以称为处理器,处理单板,处理模块、处理装置等。可选的,可以将收发单元 2210 中用于实现接收功能的器件视为接收单元,将收发单元 2210 中用于实现发送功能的器件视为发送单元,即收发单元 2210 包括接收单元和发送单元。收发单元 2210 有时也可以称为收发机、收发器、或收发电路等。接收单元有时也可以称为接收机、接收器、或接收电路等。发送单元有时也可以称为发射机、发射器或者发射电路等。

应理解,收发单元 2210 用于执行上述方法实施例中终端侧的发送操作和接收操作,处理单元 2220 用于执行上述方法实施例中终端上除了收发操作之外的其他操作。

当该通信装置为芯片类的装置或者电路时,该装置可以包括收发单元和处理单元。其中,所述收发单元可以是输入输出电路和/或通信接口;处理单元为集成的处理器或者微处理器或者集成电路。

本申请实施例中还提供一种计算机可读存储介质,包括指令,当其在计算机上运行时,使得计算机执行图 4 中网络设备、终端设备执行的方法。

本申请实施例中还提供一种计算机程序产品,包括指令,当其在计算机上运行时,使得计算机执行图 4 中网络设备、终端设备执行的方法。

本申请实施例提供了一种芯片系统,该芯片系统包括处理器,还可以包括存储器,用于实现前述方法中网络设备、终端设备的功能。该芯片系统可以由芯片构成,也可以包含芯片和其他分立器件。

本申请实施例提供的方法中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、网络设备、用户设备或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通

5 过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（digital subscriber line，简称 DSL）或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机可以存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，数字视频光盘（digital video disc，简称 DVD））、或者半导体介质（例如，SSD）等。

本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的范围。这样，倘若本申请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

- 1.一种通信方法,其特征在于,所述方法包括:
终端设备确定物理上行控制信道 PUCCH 对应的资源的物理资源块 PRB 位置;
所述终端设备基于所述 PRB 位置发送所述 PUCCH;
- 5 其中,所述 PRB 位置满足: $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$, 或者, $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$,
 r_{PUCCH} 为 PUCCH 资源索引, N_{CS} 为公共 PUCCH 资源集合的循环移位的个数, RB_{BWP}^{offset} 为
公共 PUCCH 资源集合的频域偏移值, N_{BWP}^{size} 为配置有所述 PUCCH 资源的带宽部分的大小。
- 2.如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述 PUCCH 是以不跳频的方式传输的。
- 3.如权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,
- 10 所述终端设备接收来自网络设备的第三指示信息,其中,所述第三指示信息指示以不
跳频传输方式发送所述 PUCCH。
- 4.如权利要求 1-3 任一项所述的方法,其特征在于,
所述终端设备以时隙内不跳频传输的 PUCCH 所占用的时域资源的中心与第一终端设
备以时隙内跳频传输的 PUCCH 所占用的时域资源的中心不相同,其中,所述终端设备属
15 于第二类终端设备,所述第一终端设备属于第一类终端设备。
- 5.如权利要求 1-4 任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
所述终端设备接收来自网络设备的第一指示信息;
其中,所述第一指示信息指示所述终端设备根据 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ 确定所述 PRB
位置,或者,
- 20 所述第一指示信息指示所述终端设备根据 $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ 确定所述 PRB 位
置。
- 6.如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述第一指示信息承载于系统信息块。
- 7.一种通信方法,其特征在于,所述方法包括:
网络设备确定物理上行控制信道 PUCCH 对应的资源的物理资源块 PRB 位置;
- 25 所述网络设备基于所述 PRB 位置接收所述 PUCCH;
- 其中,所述 PRB 位置满足: $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$, 或者, $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$,
 r_{PUCCH} 为 PUCCH 资源索引, N_{CS} 为公共 PUCCH 资源集合的循环移位的个数, RB_{BWP}^{offset} 为
公共 PUCCH 资源集合的频域偏移值, N_{BWP}^{size} 为配置有所述 PUCCH 资源的带宽部分的大小。
- 8.如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所述 PUCCH 是以不跳频的方式传输的。
- 9.如权利要求 7 或 8 所述的方法,其特征在于,
- 30 所述网络设备向终端设备发送第三指示信息,其中,所述第三指示信息指示以不跳频
传输方式发送所述 PUCCH。
- 10.如权利要求 9 所述的方法,其特征在于,
所述网络设备接收所述终端设备以时隙内不跳频传输的 PUCCH,所述以时隙内不跳
35 频传输的 PUCCH 占用的时域资源的中心与第一终端设备以时隙内跳频传输的 PUCCH 所
占用的时域资源的中心不相同,其中,所述终端设备属于第二类终端设备,所述第一终端
设备属于第一类终端设备。
- 11.如权利要求 9 或 10 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
所述网络设备向所述终端设备发送第一指示信息;

其中, 所述第一指示信息指示根据 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ 确定所述 PRB 位置, 或者, 所述第一指示信息指示根据 $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ 确定所述 PRB 位置。

12. 如权利要求 11 所述的方法, 其特征在于, 所述第一指示信息承载于系统信息块。

13. 一种物理上行控制信道 PUCCH 的发送方法, 其特征在于, 所述 PUCCH 以时间单元内不跳频传输方式发送, 所述 PUCCH 占用连续的 L 个符号, 所述方法包括:

确定第一基序列和第二基序列;

根据所述第一基序列在第一时间域资源上发送所述 PUCCH 的第一部分, 根据所述第二基序列在第二时域资源上发送所述 PUCCH 的第二部分, 所述第一时域资源为所述 L 个符号中连续的 F 个符号, 所述第二时域资源为所述 L 个符号中连续的 L-F 个符号, 所述 L 和所述 F 均为正整数。

14. 如权利要求 13 所述的方法, 其特征在于, 所述第一基序列的元素一一映射到所述第一时域资源中每个符号的频率资源所包含的资源单元 RE 上;

所述第二基序列的元素一一映射到所述第二时域资源中每个符号的频率资源所包含的资源单元 RE 上。

15. 如权利要求 13 或 14 所述的方法, 其特征在于, 所述第一基序列对应的 n_{hop} 的取值为 0, 所述第二基序列对应的 n_{hop} 的取值为 1, 其中, 所述 n_{hop} 用于确定基序列所在的基序列组以及所述基序列在所述基序列组中的序号。

16. 如权利要求 13-15 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第一时域资源对应以时间单元内跳频传输的 PUCCH 的第一跳, 所述第二时域资源对应以时间单元内跳频的 PUCCH 的第二跳。

17. 如权利要求 13-15 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

接收第一指示信息, 所述第一指示信息用于指示所述第一时域资源和/或所述第二时域资源。

18. 如权利要求 13-17 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述 PUCCH 用于承载随机接入消息 B 或随机接入消息 4 的混合自动重传确认 HARQ-ACK 反馈。

19. 如权利要求 13-18 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述 PUCCH 包括所述 PUCCH 的上行控制信息 UCI 和所述 PUCCH 的解调参考信号 DMRS。

20. 如权利要求 13-19 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述 PUCCH 对应的资源的 PRB 位置满足: $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$, 或, $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor (r_{PUCCH} - 8) / N_{CS} \rfloor$; 其中, r_{PUCCH} 为 PUCCH 资源索引, N_{CS} 为公共 PUCCH 资源集合的循环移位的个数, RB_{BWP}^{offset} 为公共 PUCCH 资源集合的频域偏移值, N_{BWP}^{size} 为配置有所述 PUCCH 资源的带宽部分 BWP 的大小。

21. 如权利要求 20 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

接收第二指示信息, 所述第二指示信息用于指示所述 PUCCH 对应的资源的 PRB 位置; 或者, 所述 PUCCH 对应的资源的 PRB 位置是根据配置有所述 PUCCH 资源的 BWP 的位置确定的。

22. 一种物理上行控制信道 PUCCH 的接收方法, 其特征在于, 所述方法包括:

确定第一基序列和第二基序列;

根据所述第一基序列在第一时间域资源上接收 PUCCH 的第一部分, 根据所述第二基序列在第二时域资源上接收所述 PUCCH 的第二部分, 其中, 所述 PUCCH 以时间单元内不跳频传输方式发送, 所述 PUCCH 占用连续的 L 个符号, 所述第一时域资源为所述 L 个符

号中连续的 F 个符号, 所述第二时域资源为所述 L 个符号中连续的 L-F 个符号, 所述 L 和所述 F 均为正整数。

23. 如权利要求 22 所述的方法, 其特征在于, 所述第一基序列的元素一一映射到所述第一时域资源中每个符号的频率资源所包含的资源单元 RE 上;

5 所述第二基序列的元素一一映射到所述第二时域资源中每个符号的频率资源所包含的资源单元 RE 上。

24. 如权利要求 22 或 23 所述的方法, 其特征在于, 所述第一基序列对应的 n_{hop} 的取值为 0, 所述第二基序列对应的 n_{hop} 的取值为 1, 其中, 所述 n_{hop} 用于确定基序列所在的基序列组以及所述基序列在所述基序列组中的序号。

10 25. 如权利要求 22-24 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第一时域资源对应以时间单元内跳频传输的 PUCCH 的第一跳, 所述第二时域资源对应以时间单元内跳频的 PUCCH 的第二跳。

26. 如权利要求 22-24 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

15 发送第一指示信息, 所述第一指示信息用于指示所述第一时域资源和/或所述第二时域资源。

27. 如权利要求 22-26 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述 PUCCH 用于承载随机接入消息 B 或随机接入消息 4 的混合自动重传确认 HARQ-ACK 反馈。

28. 如权利要求 22-27 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述 PUCCH 包括所述 PUCCH 的上行控制信息 UCI 和所述 PUCCH 的解调参考信号 DMRS。

20 29. 如权利要求 22-28 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述 PUCCH 对应的资源的 PRB 位置满足: $RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}} + \lfloor r_{\text{PUCCH}} / N_{\text{CS}} \rfloor$, 或, $N_{\text{BWP}}^{\text{size}} - 1 - RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}} - \lfloor (r_{\text{PUCCH}} - 8) / N_{\text{CS}} \rfloor$; 其中, r_{PUCCH} 为 PUCCH 资源索引, N_{CS} 为公共 PUCCH 资源集合的循环移位的个数, $RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}}$ 为公共 PUCCH 资源集合的频域偏移值, $N_{\text{BWP}}^{\text{size}}$ 为配置有所述 PUCCH 资源的带宽部分 BWP 的大小。

30. 如权利要求 29 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

25 发送第二指示信息, 所述第二指示信息用于指示所述 PUCCH 对应的资源的 PRB 位置; 或者, 所述 PUCCH 对应的资源的 PRB 位置是根据配置有所述 PUCCH 资源的 BWP 的位置确定的。

31. 一种通信装置, 其特征在于, 包括处理模块和收发模块, 其中,

30 所述处理模块, 用于确定物理上行控制信道 PUCCH 对应的资源的物理资源块 PRB 位置;

所述收发模块, 用于基于所述 PRB 位置发送所述 PUCCH;

其中, 所述 PRB 位置满足: $RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}} + \lfloor r_{\text{PUCCH}} / N_{\text{CS}} \rfloor$, 或者, $N_{\text{BWP}}^{\text{size}} - 1 - RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}} - \lfloor r_{\text{PUCCH}} / N_{\text{CS}} \rfloor$, r_{PUCCH} 为 PUCCH 资源索引, N_{CS} 为公共 PUCCH 资源集合的循环移位的个数, $RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}}$ 为公共 PUCCH 资源集合的频域偏移值, $N_{\text{BWP}}^{\text{size}}$ 为配置有所述 PUCCH 资源的带宽部分的大小。

35 32. 如权利要求 31 所述的装置, 其特征在于, 所述 PUCCH 是以不跳频的方式传输的。

33. 如权利要求 31 或 32 所述的装置, 其特征在于, 所述收发模块还用于:

接收来自网络设备的第三指示信息, 其中, 所述第三指示信息指示以不跳频传输方式发送所述 PUCCH。

34. 如权利要求 31-33 任一项所述的装置, 其特征在于,

40 所述通信装置以时隙内不跳频传输的 PUCCH 所占用的时域资源的中心与第一终端设

备以时隙内跳频传输的 PUCCH 所占用的时域资源的中心不相同, 其中, 所述通信装置属于第二类终端设备, 所述第一终端设备属于第一类终端设备。

35. 如权利要求 31-34 任一项所述的装置, 其特征在于, 所述收发模块还用于:

接收来自网络设备的第一指示信息;

5 其中, 所述第一指示信息指示所述终端设备根据 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ 确定所述 PRB 位置, 或者,

所述第一指示信息指示所述终端设备根据 $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ 确定所述 PRB 位置。

36. 如权利要求 35 所述的装置, 其特征在于, 所述第一指示信息承载于系统信息块。

10 37. 一种通信装置, 其特征在于, 包括处理模块和收发模块; 其中,

所述处理模块, 用于确定物理上行控制信道 PUCCH 对应的资源的物理资源块 PRB 位置;

所述收发模块, 用于基于所述 PRB 位置接收所述 PUCCH;

15 其中, 所述 PRB 位置满足: $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$, 或者, $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$, r_{PUCCH} 为 PUCCH 资源索引, N_{CS} 为公共 PUCCH 资源集合的循环移位的个数, RB_{BWP}^{offset} 为公共 PUCCH 资源集合的频域偏移值, N_{BWP}^{size} 为配置有所述 PUCCH 资源的带宽部分的大小。

38. 如权利要求 37 所述的装置, 其特征在于, 所述 PUCCH 是以不跳频的方式传输的。

39. 如权利要求 37 或 38 所述的装置, 其特征在于, 所述收发模块还用于:

20 向终端设备发送第三指示信息, 其中, 所述第三指示信息指示以不跳频传输方式发送所述 PUCCH。

40. 如权利要求 39 所述的装置, 其特征在于, 所述收发模块还用于:

25 接收所述终端设备以时隙内不跳频传输的 PUCCH, 所述以时隙内不跳频传输的 PUCCH 占用的时域资源的中心与第一终端设备以时隙内跳频传输的 PUCCH 所占用的时域资源的中心不相同, 其中, 所述终端设备属于第二类终端设备, 所述第一终端设备属于第一类终端设备。

41. 如权利要求 39 或 40 所述的装置, 其特征在于, 所述收发模块还用于:

向所述终端设备发送第一指示信息;

30 其中, 所述第一指示信息指示根据 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ 确定所述 PRB 位置, 或者, 所述第一指示信息指示根据 $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ 确定所述 PRB 位置。

42. 如权利要求 41 所述的装置, 其特征在于, 所述第一指示信息承载于系统信息块。

43. 一种通信装置, 其特征在于, 包括处理模块和收发模块, 其中,

所述处理模块, 用于确定第一基序列和第二基序列;

35 所述收发模块, 用于根据所述第一基序列在第一时域资源上发送 PUCCH 的第一部分, 根据所述第二基序列在第二时域资源上发送 PUCCH 的第二部分, 所述 PUCCH 以时间单元内不跳频传输方式发送, 所述 PUCCH 占用连续的 L 个符号, 所述第一时域资源为所述 L 个符号中连续的 F 个符号, 所述第二时域资源为所述 L 个符号中连续的 L-F 个符号, 所述 L 和所述 F 均为正整数。

44. 如权利要求 43 所述的通信装置, 其特征在于, 所述第一基序列的元素一一映射到所述第一时域资源中每个符号的频率资源所包含的资源单元 RE 上;

40 所述第二基序列的元素一一映射到所述第二时域资源中每个符号的频率资源所包含

的资源单元 RE 上。

45.如权利要求 43 或 44 所述的通信装置,其特征在于,所述第一基序列对应的 n_{hop} 的取值为 0,所述第二基序列对应的 n_{hop} 的取值为 1,其中,所述 n_{hop} 用于确定基序列所在的基序列组以及所述基序列在所述基序列组中的序号。

5 46.如权利要求 43-45 任一项所述的通信装置,其特征在于,所述收发模块还用于:
接收第一指示信息,所述第一指示信息用于指示所述第一时域资源和/或所述第二时域资源。

47.如权利要求 43-46 任一项所述的通信装置,其特征在于,所述 PUCCH 对应的资源的 PRB 位置满足: $RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}} + \lfloor r_{\text{PUCCH}} / N_{\text{CS}} \rfloor$, 或, $N_{\text{BWP}}^{\text{size}} - 1 - RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}} - \lfloor (r_{\text{PUCCH}} - 8) / N_{\text{CS}} \rfloor$; 其中,
10 r_{PUCCH} 为 PUCCH 资源索引, N_{CS} 为公共 PUCCH 资源集合的循环移位的个数, $RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}}$ 为公共 PUCCH 资源集合的频域偏移值, $N_{\text{BWP}}^{\text{size}}$ 为配置有所述 PUCCH 资源的带宽部分 BWP 的大小。

48.如权利要求 47 所述的通信装置,其特征在于,所述收发模块还用于:
接收第二指示信息,所述第二指示信息用于指示所述 PUCCH 对应的资源的 PRB 位置;
15 或者, PUCCH 对应的资源的 PRB 位置是根据配置有所述 PUCCH 资源的 BWP 的位置确定的。

49.一种通信装置,其特征在于,包括处理模块和收发模块,其中,
所述处理模块,用于确定第一基序列和第二基序列;
所述收发模块,用于根据所述第一基序列在第一时域资源上接收 PUCCH 的第一部分,
20 根据所述第二基序列在第二时域资源上接收所述 PUCCH 的第二部分,其中,所述 PUCCH 以时间单元内不跳频传输方式发送,所述 PUCCH 占用连续的 L 个符号,所述第一时域资源为所述 L 个符号中连续的 F 个符号,所述第二时域资源为所述 L 个符号中连续的 L-F 个符号,所述 L 和所述 F 均为正整数。

50.如权利要求 49 所述的通信装置,其特征在于,所述第一基序列的元素一一映射到
25 所述第一时域资源中每个符号的频率资源所包含的资源单元 RE 上;

所述第二基序列的元素一一映射到所述第二时域资源中每个符号的频率资源所包含的资源单元 RE 上。

51.如权利要求 49 或 50 所述的通信装置,其特征在于,所述第一基序列对应的 n_{hop} 的取值为 0,所述第二基序列对应的 n_{hop} 的取值为 1,其中,所述 n_{hop} 用于确定基序列所在的基序列组以及所述基序列在所述基序列组中的序号。
30

52.如权利要求 49-51 任一项所述的通信装置,其特征在于,所述收发模块还用于:
发送第一指示信息,所述第一指示信息用于指示所述第一时域资源和/或所述第二时域资源。

53.如权利要求 49-52 任一项所述的通信装置,其特征在于,所述 PUCCH 对应的资源的 PRB 位置满足: $RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}} + \lfloor r_{\text{PUCCH}} / N_{\text{CS}} \rfloor$, 或, $N_{\text{BWP}}^{\text{size}} - 1 - RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}} - \lfloor (r_{\text{PUCCH}} - 8) / N_{\text{CS}} \rfloor$; 其中,
35 r_{PUCCH} 为 PUCCH 资源索引, N_{CS} 为公共 PUCCH 资源集合的循环移位的个数, $RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}}$ 为公共 PUCCH 资源集合的频域偏移值, $N_{\text{BWP}}^{\text{size}}$ 为配置有所述 PUCCH 资源的带宽部分 BWP 的大小。

54.如权利要求 53 所述的通信装置,其特征在于,所述收发模块还用于:
40 发送第二指示信息,所述第二指示信息用于指示所述 PUCCH 对应的资源的 PRB 位置;
或者,所述 PUCCH 对应的资源的 PRB 位置是根据配置有所述 PUCCH 资源的 BWP 的位

置确定的。

55.一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指令，当所述计算机指令被执行时，使所述计算机执行如权利要求 1-6 任一项所述的方法，或者，使所述计算机执行如权利要求 7-12 任一项所述的方法。

5 56.一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指令，当所述计算机指令被执行时，使所述计算机执行如权利要求 13-21 任一项所述的方法，或者，使所述计算机执行如权利要求 22-30 任一项所述的方法。