

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2020年6月11日 (11.06.2020)

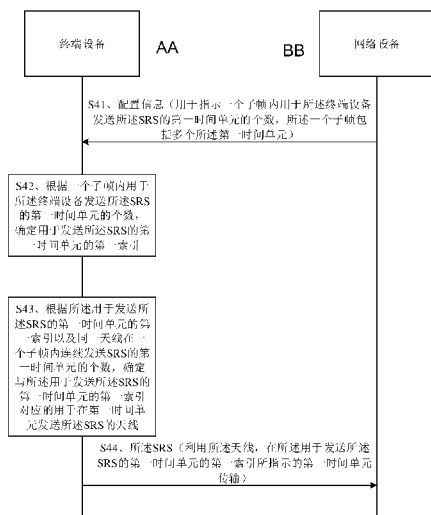


(10) 国际公布号  
WO 2020/113573 A1

- (51) 国际专利分类号:  
*H04W 72/12* (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/119891
- (22) 国际申请日: 2018年12月7日 (07.12.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 张瑞齐 (ZHANG, Ruiqi); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市海淀区宝盛南路1号院20号楼8层101-01, Beijing 100192 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR SENDING AND RECEIVING SRS

(54) 发明名称: 一种SRS的发送、接收方法及设备



- S41 Configuration information (for indicating the number of first time units, for the terminal device to send an SRS, in a sub-frame, wherein the sub-frame comprises the multiple first time units)
- S42 According to the number of first time units, for the terminal device to send the SRS, in a sub-frame, determine first indexes of the first time units for sending the SRS
- S43 According to the first indexes of the first time units for sending the SRS and the number of first time units for the same antenna to continuously send the SRS in a sub-frame, determine the antenna, corresponding to the first indexes of the first time units for sending the SRS, for sending the SRS at the first time units
- S44 The SRS (which is transmitted, by using the antenna, at the first time units indicated by the first indexes of the first time units for sending the SRS)
- AA Terminal device  
BB Network device

图 4

(57) Abstract: Provided are a method and device for sending and receiving an SRS. Provided is a method for determining an antenna for sending an SRS. Moreover, by means of the number of first time units, used for a terminal device to send an SRS, in an uplink sub-frame, the case where one sub-frame comprises multiple symbols is taken into consideration; and by means of the number of first time units for continuously sending the SRS using the same antenna in a sub-frame, the case where an antenna is enabled to realize continuous sending as much as possible is taken into consideration. It can be seen that the technical solution provided in the embodiments of the present application not only provides a method for determining an antenna for sending an SRS, but also can enable the same antenna to realize continuous sending in a sub-frame, thereby reducing processes of antenna switching as much as possible.

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

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

---

(57) 摘要: 本申请实施例提供了一种SRS的发送、接收方法及设备。提供了确定用于发送SRS的天线方式, 而且通过使用一个上行子帧内用于终端设备发送SRS的第一时间单元的个数, 考虑了一个子帧内包括多个符号的情况, 还通过使用同一天线在一个子帧内连续发送SRS的第一时间单元的个数, 考虑了尽量使得一个天线能够实现连续发送的情况, 可见, 本申请实施例提供的技术方案不但提供了确定用于发送SRS的天线的方式, 还能够尽量使得在一个子帧内同一天线能够实现连续发送, 从而尽量减少天线切换的过程。

## 一种 SRS 的发送、接收方法及设备

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种 SRS 的发送、接收方法及设备。

5 背景技术

在时分双工（time division duplex, TDD）系统中，上行信道和下行信道具有互易性。终端设备在上行发送侦听参考信号（sounding reference signal, SRS），网络设备利用 SRS 可以估计出上行信道，并根据上行信道可以获得下行的波束赋形权值。

在已有的长期演进（long term evolution, LTE）标准中，SRS 可以在一个上行子帧的最后一个符号上发送，如图 1 所示，SRS 就在图 1 中画斜线的部分所示的符号上发送。

在 LTE 版本（Release）16 中，已经确定在一个上行子帧中可以有更多的符号用于传输 SRS。在这种情况下，如何确定发送 SRS 的天线，是需要解决的问题。

发明内容

15 本申请提供一种 SRS 的发送、接收方法及设备，用于提供确定发送 SRS 的天线的方式。

第一方面，提供第一种 SRS 的发送方法，终端设备可以根据一个上行子帧内用于终端设备发送 SRS 的第一时间单元的个数  $M_{SRS}$  确定用于发送所述 SRS 的第一时间单元的第一索引  $n'_{SRS}$ ，再根据  $n'_{SRS}$  和同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数  $M_a$ ，  
20 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线，通过使用  $M_{SRS}$ ，考虑了一个子帧内包括多个第一时间单元的情况，而且通过使用  $M_a$ ，还考虑了尽量使得一个天线能够实现连续发送的情况，可见，本申请实施例提供的技术方案不但提供了确定发送 SRS 的天线的方式，还能够尽量使得在一个子帧内同一天线能够实现连续发送，从而尽量减少天线切换的过程。

25 该方法可由终端设备执行，终端设备可以是独立的设备或能够支持设备实现该方法所需的功能的通信装置，例如芯片系统。

结合第一方面，在第一方面的一种可能的实施方式中，终端设备可以根据  $M_{SRS}$  确定  $n'_{SRS}$ ，例如，终端设备可以根据  $M_{SRS}$ 、网络设备为终端设备配置的 SRS 的传输周期、网络设备为终端设备配置的在周期  $T_{SRS}$  内用于发送 SRS 的子帧的位置、SRS 所在的无线帧中的下行到上行的转换点的个数、SRS 所在的无线帧的帧号、SRS 所在的所述无线帧中的时隙号、以及一个子帧内分配给终端设备的用于传输 SRS 的第一时间单元的索引等元素，确定  $n'_{SRS}$ 。

30 这样在确定  $n'_{SRS}$  时就考虑了一个子帧内包括多个第一时间单元的情况。当然，根据  $M_{SRS}$  确定  $n'_{SRS}$  的方式不限于此。

结合第一方面，在第一方面的一种可能的实施方式中，在所述 SRS 被配置为不跳频的情况下，所述终端设备根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量，确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引；

或, 在所述 SRS 被配置为跳频的情况下, 所述终端设备根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述 SRS 在跳频过程中占用的子带的个数, 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引; 或, 所述终端设备根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量, 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引。

在 SRS 被配置为跳频或不跳频时, 因为跳频会涉及到跳频的子带的个数, 因此终端设备确定用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引的方式可以有所不同, 使得终端设备所确定的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引更为准确。或者, 无论 SRS 被配置为跳频或不跳频, 终端设备都可以采用相同的方式来确定用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引, 这种方式较为简单。

结合第一方面, 在第一方面的一种可能的实施方式中, 当终端设备具有两个天线, 且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时, 也就是终端设备是 1T2R 时, 如果 SRS 被配置为不跳频, 终端设备可以根据  $n'_{SRS}$ 、 $M_a$ 、以及终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量, 确定用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 而如果 SRS 被配置为跳频, 终端设备可以根据  $n'_{SRS}$ 、 $M_a$ 、SRS 在跳频过程中占用的子带的个数、以及  $\beta$ , 确定用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引。当然, 这只是一种示例, 当终端设备为 1T2R 时, 终端设备确定用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引的方式不限于此。

结合第一方面, 在第一方面的一种可能的实施方式中, 当终端设备具有四个天线, 且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时, 也就是终端设备是 1T4R 时, 如果 SRS 被配置为不跳频, 终端设备可以根据  $n'_{SRS}$ 、 $M_a$ 、以及终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量, 确定用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 而如果 SRS 被配置为跳频, 终端设备可以根据  $n'_{SRS}$ 、 $M_a$ 、SRS 在跳频过程中占用的子带的个数、以及  $\beta$ , 确定用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引。当然, 这只是一种示例, 当终端设备为 1T4R 时, 终端设备确定用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引的方式不限于此。

结合第一方面, 在第一方面的一种可能的实施方式中, 当终端设备具有四个天线, 且在同一时刻通过其中两个天线发送 SRS 时, 也就是终端设备是 2T4R, 如果 SRS 被配置为不跳频, 终端设备可以根据  $n'_{SRS}$ 、 $M_a$ 、以及终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量, 确定用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 而如果 SRS 被配置为跳频, 终端设备可以根据  $n'_{SRS}$ 、 $M_a$ 、SRS 在跳频过程中占用的子带的个数、终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量、以及  $\beta$ , 确定用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引。当然, 这只是一种示例, 当终端设备为 2T4R 时, 终端设备确定用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引的方式不限于此。

结合第一方面, 在第一方面的一种可能的实施方式中, 无论 SRS 被配置为是否跳频, 以及无论终端设备是 1T2R、1T4R 还是 2T4R, 终端设备都可以根据  $n'_{SRS}$ 、 $M_a$ 、以及终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量, 确定用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 这种方式较为简单。

结合第一方面, 在第一方面的一种可能的实施方式中, 终端设备还可以根据  $n'_{SRS}$  确定用于发送 SRS 的子带, 从而能够完成跳频。根据  $n'_{SRS}$  确定子带, 也就考虑了终端设备在一个子帧内会通过多个第一时间单元发送 SRS 的情况。

结合第一方面, 在第一方面的一种可能的实施方式中, 终端设备可以根据  $n'_{SRS}$ 、终端

设备中的天线的数量、网络设备下发的 SRS-跳频带宽、网络设备下发的周期 SRS 频域位置或者非周期 SRS 频域位置、以及网络设备下发的 SRS-带宽配置确定用于发送所述 SRS 的子带，当然，终端设备根据  $n'_{SRS}$  确定用于发送所述 SRS 的子带的方式不限于此。

5 第二方面，提供第二种 SRS 的发送方法，在这种方法中，终端设备在 P 个第一时间单元上发送 SRS 时遍历 P 个子带中的全部子带，且终端设备在 P 个第一时间单元上发送 SRS 时遍历终端设备的所有发送天线，从而可以使得网络设备在较短的时间内能够获得上行的所有子带的信道信息，有助于网络设备对终端设备进行较为合理的调度。而且本申请实施例在确定用于发送 SRS 的天线时，也考虑了一个子帧内包括多个第一时间单元的情况，通过使用  $M_a$ ，还考虑了尽量使得一个天线能够实现连续发送的情况，从而可以在一个子帧内减少  
10 天线切换次数，或者在一个子帧内可以不切换天线，以尽量保证业务的连续性，也减小终端设备因天线切换而带来的功耗。

该方法可由终端设备执行，终端设备可以是独立的设备或能够支持设备实现该方法所需的功能的通信装置，例如芯片系统。

结合第二方面，在第二方面的一种可能的实施方式中，终端设备可以根据  $M_{SRS}$  确定  $n'_{SRS}$ ，  
15 例如，终端设备可以根据  $M_{SRS}$ 、网络设备为终端设备配置的 SRS 的传输周期、网络设备为终端设备配置的在周期  $T_{SRS}$  内用于发送 SRS 的子帧的位置、SRS 所在的无线帧中的下行到上行的转换点的个数、SRS 所在的无线帧的帧号、SRS 所在的所述无线帧中的时隙号、以及一个子帧内分配给终端设备的用于传输 SRS 的第一时间单元的索引等元素，确定  $n'_{SRS}$ 。

20 这样在确定  $n'_{SRS}$  时就考虑了一个子帧内包括多个第一时间单元的情况。当然，根据  $M_{SRS}$  确定  $n'_{SRS}$  的方式不限于此。

结合第一方面或第二方面，在一种可能的实施方式中，第一时间单元为一个符号，或者为连续的 H 个符号，H 为大于或等于 2 的整数。也就是说，第一时间单元可以是一个符号，或者也可以是连续的多个符号。本申请实施例并不限制第一时间单元的实现方式。

25 第三方面，提供第一种 SRS 的接收方法，网络设备可以根据一个上行子帧内用于终端设备发送 SRS 的第一时间单元的个数  $M_{SRS}$  确定用于发送所述 SRS 的第一时间单元的第一索引  $n'_{SRS}$ ，再根据  $n'_{SRS}$  和同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数  $M_a$ ，可以确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线，通过使用  $M_{SRS}$ ，考虑了一个子帧内包括多个第一时间单元的情况，而且通过使用  $M_a$ ，还考虑了尽量使得一个天线能够实现连续发送的情况，可见，本申请实施例提供的技术方案不但提供了确定发送 SRS 的天线的方式，还能够尽量使得在一个子帧内同一天线能够实现连续发送，从而尽量减少天线  
30 切换的过程。

该方法可由网络设备执行，网络设备可以是独立的设备或能够支持设备实现该方法所需的功能的通信装置，例如芯片系统。

35 结合第三方面，在第三方面的一种可能的实施方式中，网络设备可以根据  $M_{SRS}$  确定  $n'_{SRS}$ ，例如，终端设备可以根据  $M_{SRS}$ 、网络设备为终端设备配置的 SRS 的传输周期、网络设备为终端设备配置的在周期  $T_{SRS}$  内用于发送 SRS 的子帧的位置、SRS 所在的无线帧中的下行到上行的转换点的个数、SRS 所在的无线帧的帧号、SRS 所在的所述无线帧中的时隙号、以及一个子帧内分配给终端设备的用于传输 SRS 的第一时间单元的索引等元素，确定  $n'_{SRS}$ 。

40 这样在确定  $n'_{SRS}$  时就考虑了一个子帧内包括多个第一时间单元的情况。当然，根据  $M_{SRS}$  确定  $n'_{SRS}$  的方式不限于此。

结合第三方面，在第三方面的一种可能的实施方式中，在所述 SRS 被配置为不跳频的情况下，网络设备根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量，确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引；或，在所述 SRS 被配置为跳频的情况下，网络设备根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述 SRS 在跳频过程中占用的子带的个数，确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引；或，网络设备根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量，确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引。

在 SRS 被配置为跳频或不跳频时，因为跳频会涉及到跳频的子带的个数，因此网络设备确定用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引的方式可以有所不同，使得网络设备所确定的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引更为准确。或者，无论 SRS 被配置为跳频或不跳频，网络设备都可以采用相同的方式来确定用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引，这种方式较为简单。

结合第三方面，在第三方面的一种可能的实施方式中，当终端设备具有两个天线，且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时，也就是终端设备是 1T2R 时，如果 SRS 被配置为不跳频，网络设备可以根据  $n'_{SRS}$ 、 $M_a$ 、以及终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量，确定用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引，而如果 SRS 被配置为跳频，网络设备可以根据  $n'_{SRS}$ 、 $M_a$ 、SRS 在跳频过程中占用的子带的个数、以及  $\beta$ ，确定用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引。当然，这只是一种示例，当终端设备为 1T2R 时，网络设备确定用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引的方式不限于此。

结合第三方面，在第三方面的一种可能的实施方式中，当终端设备具有四个天线，且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时，也就是终端设备是 1T4R 时，如果 SRS 被配置为不跳频，网络设备可以根据  $n'_{SRS}$ 、 $M_a$ 、以及终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量，确定用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引，而如果 SRS 被配置为跳频，网络设备可以根据  $n'_{SRS}$ 、 $M_a$ 、SRS 在跳频过程中占用的子带的个数、以及  $\beta$ ，确定用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引。当然，这只是一种示例，当终端设备为 1T4R 时，网络设备确定用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引的方式不限于此。

结合第三方面，在第三方面的一种可能的实施方式中，当终端设备具有四个天线，且在同一时刻通过其中两个天线发送 SRS 时，也就是终端设备是 2T4R，如果 SRS 被配置为不跳频，网络设备可以根据  $n'_{SRS}$ 、 $M_a$ 、以及终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量，确定用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引，而如果 SRS 被配置为跳频，网络设备可以根据  $n'_{SRS}$ 、 $M_a$ 、SRS 在跳频过程中占用的子带的个数、终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量、以及  $\beta$ ，确定用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引。当然，这只是一种示例，当终端设备为 2T4R 时，网络设备确定用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引的方式不限于此。

结合第三方面，在第三方面的一种可能的实施方式中，无论 SRS 被配置为是否跳频，以及无论终端设备是 1T2R、1T4R 还是 2T4R，网络设备都可以根据  $n'_{SRS}$ 、 $M_a$ 、以及终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量，确定用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引，这种方式较为简单。

结合第三方面，在第三方面的一种可能的实施方式中，网络设备还可以根据  $n'_{SRS}$  确定用于发送 SRS 的子带，从而能够完成跳频。根据  $n'_{SRS}$  确定子带，也就考虑了终端设备在一

个子帧内会通过多个第一时间单元发送 SRS 的情况。

结合第三方面，在第三方面的一种可能的实施方式中，网络设备可以根据  $n'_{SRS}$ 、终端设备中的天线的数量、网络设备下发的 SRS-跳频带宽、网络设备下发的周期 SRS 频域位置或者非周期 SRS 频域位置、以及网络设备下发的 SRS-带宽配置确定用于发送所述 SRS 的子带，当然，网络设备根据  $n'_{SRS}$  确定用于发送所述 SRS 的子带的方式不限于此。

第四方面，提供第二种 SRS 的接收方法，在这种方法中，网络设备在 P 个第一时间单元上接收 SRS 时遍历 P 个子带中的全部子带，且网络设备在 P 个第一时间单元上接收 SRS 时遍历终端设备的所有发送天线，从而可以使得网络设备在较短的时间内能够获得上行的所有子带的信道信息，有助于网络设备对终端设备进行较为合理的调度。而且本申请实施例在确定用于发送 SRS 的天线时，也考虑了一个子帧内包括多个第一时间单元的情况，通过使用  $M_a$ ，还考虑了尽量使得一个天线能够实现连续发送的情况，从而可以在一个子帧内减少天线切换次数，或者在一个子帧内可以不切换天线，以尽量保证业务的连续性，也减小终端设备因天线切换而带来的功耗。

该方法可由网络设备执行，网络设备可以是独立的设备或能够支持设备实现该方法所需的功能的通信装置，例如芯片系统。

结合第四方面，在第四方面的一种可能的实施方式中，网络设备可以根据  $M_{SRS}$  确定  $n'_{SRS}$ ，例如，网络设备可以根据  $M_{SRS}$ 、网络设备为终端设备配置的 SRS 的传输周期、网络设备为终端设备配置的在周期  $T_{SRS}$  内用于发送 SRS 的子帧的位置、SRS 所在的无线帧中的下行到上行的转换点的个数、SRS 所在的无线帧的帧号、SRS 所在的所述无线帧中的时隙号、以及一个子帧内分配给终端设备的用于传输 SRS 的第一时间单元的索引等元素，确定  $n'_{SRS}$ 。

这样在确定  $n'_{SRS}$  时就考虑了一个子帧内包括多个第一时间单元的情况。当然，根据  $M_{SRS}$  确定  $n'_{SRS}$  的方式不限于此。

结合第三方面或第四方面，在一种可能的实施方式中，第一时间单元为一个符号，或者为连续的 H 个符号，H 为大于或等于 2 的整数。也就是说，第一时间单元可以是一个符号，或者也可以是连续的多个符号。本申请实施例并不限制第一时间单元的实现方式。

第五方面，提供第一种终端设备，所述终端设备包括处理器，用于实现上述第一方面或第一方面的任一种可能的实施方式描述的方法。所述终端设备还可以包括存储器，用于存储程序指令和数据。所述存储器与所述处理器耦合，所述处理器可以调用并执行所述存储器中存储的程序指令，用于实现上述第一方面或第一方面的任一种可能的实施方式描述的方法。所述终端设备还可以包括通信接口，所述通信接口用于所述终端设备与其它设备进行通信。示例性地，如果所述终端设备为独立的设备，则所述通信接口例如为收发器。示例性地，该其它设备为网络设备。例如，

收发器，用于从网络设备接收配置信息，所述配置信息用于指示一个子帧内用于所述终端设备发送所述 SRS 的第一时间单元的个数  $M_{SRS}$ ，所述一个子帧包括多个所述第一时间单元；

处理器，用于根据所述  $M_{SRS}$ ，确定用于发送所述 SRS 的第一时间单元的第一索引  $n'_{SRS}$ ；

所述处理器，还用于根据所述  $n'_{SRS}$  和  $M_a$ ，确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线，所述  $M_a$  为同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数；

所述收发器，还用于利用所述天线，在所述  $n'_{SRS}$  所指示的第一时间单元发送所述 SRS。

结合第五方面，在第五方面的一种可能的实施方式中，所述处理器用于通过如下方式

根据所述 $M_{SRS}$ ，确定用于发送 SRS 的第一时间单元的第一索引 $n'_{SRS}$ ：

所述 $n'_{SRS}$ 满足如下公式：

$$n'_{SRS} = \begin{cases} \left( (2N_{SP}n_f + 2(N_{SP} - 1) \lfloor \frac{n_s}{10} \rfloor + \lfloor \frac{T_{offset}}{T_{offset\_max}} \rfloor) \times M_{SRS} + m, \text{SRS 周期为 2ms 的帧结构类型 2} \right) \\ \left[ n_f \times 10 + \lfloor \frac{n_s}{2} \rfloor / T_{SRS} \right] \times M_{SRS} + m, \text{其他情况} \end{cases}$$

其中， $T_{SRS}$ 表示网络设备为所述终端设备配置的 SRS 的传输周期， $T_{offset}$ 表示所述网络设备为所述终端设备配置的在周期 $T_{SRS}$ 内，用于发送 SRS 的子帧的位置， $N_{SP}$ 表示所述 SRS 所在的无线帧中的下行到上行的转换点的个数， $n_f$ 表示所述 SRS 所在的无线帧的帧号， $n_s$ 表示所述 SRS 所在的所述无线帧中的时隙号， $n_s$ 为=0,1, ..., 19， $m$ 表示一个子帧内分配给所述终端设备的用于传输所述 SRS 的第一时间单元的索引， $m=0,1,\dots, M_{SRS}-1$ 。

结合第五方面，在第五方面的一种可能的实施方式中，所述处理器还用于：

在所述 SRS 被配置为不跳频的情况下，根据所述 $n'_{SRS}$ 、所述 $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量，确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引；或，

在所述 SRS 被配置为跳频的情况下，根据所述 $n'_{SRS}$ 、所述 $M_a$ 、以及所述 SRS 在跳频过程中占用的子带的个数，确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引；或，

根据所述 $n'_{SRS}$ 、所述 $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量，确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引。

结合第五方面，在第五方面的一种可能的实施方式中，当所述终端设备具有两个天线，且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时，所述处理器用于通过如下方式根据所述 $n'_{SRS}$ 和 $M_a$ ，确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线：

在所述 SRS 被配置为不跳频的情况下，所述处理器用于通过如下方式根据所述 $n'_{SRS}$ 、所述 $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量，确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引：

与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式：

$a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 2$ ，其中， $a(n_{SRS\_ant})$ 表示与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引，其中 $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ， $\bmod$ 表示取模运算；

或，

在所述 SRS 被配置为跳频的情况下，所述处理器用于通过如下方式根据所述 $n'_{SRS}$ 、所述 $M_a$ 、以及所述 SRS 在跳频过程中占用的子带的个数，确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引：

与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式：



$$a(n_{SRS\_ant}) = \begin{cases} (n_{SRS\_ant} + \lfloor n_{SRS\_ant}/2 \rfloor + \beta \cdot \lfloor \frac{M_a \times n_{SRS\_ant}}{K} \rfloor) \bmod 2, & \text{当 } \frac{K}{M_a} \text{ 是偶整数} \\ n_{SRS\_ant} \bmod 2, & \text{其他情况} \end{cases}$$

其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ,  $\bmod$  表示取模运算,  $K$  表示所述 SRS 在跳频过程中共占用的子带个数,  $\beta = \begin{cases} 1, & \text{当 } \frac{K}{M_a} \bmod 4 = 0 \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}$ 。

5 结合第五方面, 在第五方面的一种可能的实施方式中, 当所述终端设备具有四个天线, 且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时, 所述处理器用于通过如下方式根据所述  $n'_{SRS}$  和  $M_a$ , 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线:

在所述 SRS 被配置为不跳频的情况下, 所述处理器用于通过如下方式根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量, 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引:

10 与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  
 $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 4$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ,  $\bmod$  表示取模运算;

或,

15 在所述 SRS 被配置为跳频的情况下, 所述处理器用于通过如下方式根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述 SRS 在跳频过程中占用的子带的个数, 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引:

与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:

$$a(n_{SRS\_ant}) = \begin{cases} \left( n_{SRS\_ant} + \left\lfloor \frac{n_{SRS\_ant}}{\max(4, \frac{K}{M_a})} \right\rfloor + \beta \left( \left\lfloor \frac{n_{SRS\_ant}}{4} \right\rfloor \bmod \left\lfloor \frac{\max(4, \frac{K}{M_a})}{4} \right\rfloor \right) \right) \bmod 4, & \text{当 } \frac{K}{M_a} \text{ 是偶整数。} \\ n_{SRS\_ant} \bmod 4, & \text{其他情况} \end{cases}$$

20 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ,  $K$  表示所述 SRS 在跳频过程中共占用的子带个数,  $\bmod$  表示取模运算,  $\beta = \begin{cases} 1, & \text{如果 } N_1 = 2, N_2 = 2 \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}$ 。

结合第五方面, 在第五方面的一种可能的实施方式中, 当所述终端设备具有四个天线, 且在同一时刻通过其中两个天线发送 SRS 时, 所述处理器用于通过如下方式根据所述  $n'_{SRS}$

和 $M_a$ ，确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线：

在所述 SRS 被配置为不跳频的情况下，所述处理器用于通过如下方式根据所述 $n'_{SRS}$ 、所述 $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量，确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引：

5 与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式：  
 $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod \Lambda$ ，其中， $a(n_{SRS\_ant})$ 表示与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引，其中 $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ， $\bmod$ 表示取模运算， $\Lambda$ 为 2 或 3；或，

10 在所述 SRS 被配置为跳频的情况下，所述处理器用于通过如下方式根据所述 $n'_{SRS}$ 、所述 $M_a$ 、以及所述 SRS 在跳频过程中占用的子带的个数，确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引：

与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式：

$$a(n_{SRS\_ant}) = \begin{cases} (n_{SRS\_ant} + \lfloor \frac{n_{SRS\_ant}}{\Lambda} \rfloor + \beta \left( \lfloor \frac{M_a \times n_{SRS\_ant}}{K} \rfloor \right) \bmod \Lambda, & \text{当 } \frac{K}{M_a} \text{ 为整数, 且 } \frac{K}{M_a} \bmod \Lambda = 0 \\ n_{SRS\_ant} \bmod \Lambda, & \text{其他情况} \end{cases}$$

其中， $a(n_{SRS\_ant})$ 表示与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引，其中 $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ， $K$ 表示所述 SRS 在跳频过程中共占用的子带个数， $\bmod$ 表示取

模运算， $\beta = \begin{cases} 1, & \text{如果 } \frac{K}{M_a} \bmod \Lambda^2 = 0 \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}$ 。

15 结合第五方面，在第五方面的一种可能的实施方式中，所述处理器用于通过如下方式根据所述 $n'_{SRS}$ 、所述 $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量，确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引：

20 当所述终端设备具有两个天线，且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时，与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式： $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 2$ ，其中， $a(n_{SRS\_ant})$ 表示与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引，其中 $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ， $\bmod$ 表示取模运算；或，

25 当所述终端设备具有四个天线，且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时，与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式： $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 4$ ，其中， $a(n_{SRS\_ant})$ 表示与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引，其中 $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ， $\bmod$ 表示取模运算；或，

当所述终端设备具有四个天线，且在同一时刻通过其中两个天线发送 SRS 时，与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式： $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod \Lambda$ ，其中， $a(n_{SRS\_ant})$ 表示与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引， $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ， $\bmod$ 表示取模运算， $\Lambda$ 为 2 或 3。

30 结合第五方面，在第五方面的一种可能的实施方式中，所述处理器还用于：  
 根据所述 $n'_{SRS}$ 确定用于发送所述 SRS 的子带。

结合第五方面，在第五方面的一种可能的实施方式中，所述处理器用于通过如下方式根据所述 $n'_{SRS}$ 确定用于发送所述 SRS 的子带：

用于发送所述 SRS 的子带的索引满足如下公式：

$$n_b = \begin{cases} \lfloor 4n_{RRC}/m_{SRS,b} \rfloor \bmod N_b, & \text{当 } b \leq b_{hop} \\ \left( F_b(n_{SRS\_fh}) + \left\lfloor \frac{4n_{RRC}}{m_{SRS,b}} \right\rfloor \right) \bmod N_b, & \text{其他情况} \end{cases}$$

5 其中， $n_{SRS\_fh} = \left\lfloor \frac{n'_{SRS}}{M_a N_{ant}} \right\rfloor \times M_a + n'_{SRS} \bmod M_a$ ， $N_{ant}$ 表示所述终端设备中的天线的数量，

$$F_b(n_{SRS\_fh}) = \begin{cases} \left( \frac{N_b}{2} \right) \left[ \frac{n_{SRS\_fh} \bmod \prod_{b'=b_{hop}}^b N_{b'}}{\prod_{b'=b_{hop}}^{b-1} N_{b'}} \right] + \left[ \frac{n_{SRS\_fh} \bmod \prod_{b'=b_{hop}}^b N_{b'}}{2 \prod_{b'=b_{hop}}^{b-1} N_{b'}} \right], & \text{当 } N_b \text{ 是偶数} \\ \lfloor N_b/2 \rfloor \lfloor n_{SRS\_fh} / \prod_{b'=b_{hop}}^{b-1} N_{b'} \rfloor, & \text{当 } N_b \text{ 是奇数} \end{cases}$$

其中 $b_{hop}$ 由网络设备下发的 SRS-跳频带宽确定， $b_{hop} \in \{0,1,2,3\}$ ， $n_{RRC}$ 由所述网络设备下发的周期 SRS 频域位置或者非周期 SRS 频域位置确定， $B_{SRS}$ 、 $N_b$ 、 $N_{b'}$ 和 $M_{SRS,b}$ 由网络设备下发的 SRS-带宽配置确定。

关于第五方面或第五方面的任一种可能的实施方式的技术效果，可参考对第一方面或  
10 第一方面的各种可能的实施方式的技术效果的介绍。

第六方面，提供第二种终端设备，所述终端设备包括处理器，用于实现上述第二方面  
或第二方面的任一种可能的实施方式描述的方法。所述终端设备还可以包括存储器，用于  
存储程序指令和数据。所述存储器与所述处理器耦合，所述处理器可以调用并执行所述存  
15 储器中存储的程序指令，用于实现上述第二方面或第二方面的任一种可能的实施方式描述  
的方法。所述终端设备还可以包括通信接口，所述通信接口用于所述终端设备与其它设备  
进行通信。示例性地，如果所述终端设备为独立的设备，则所述通信接口例如为收发器。  
示例性地，该其它设备为网络设备。例如，

收发器，用于从网络设备接收配置信息，所述配置信息用于指示所述终端设备在 P 个  
子带内进行跳频，P 为正整数；

20 所述收发器，还用于在所述 P 个子带内以跳频方式向所述网络设备发送所述 SRS，其  
中，所述终端设备在 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 时遍历所述 P 个子带中的全部子带，  
且所述终端设备在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 时遍历所述终端设备的所有发送  
天线，所述终端设备包括的处理器根据如下公式确定在所述 P 个第一时间单元上发送所述  
SRS 的天线的索引：

25 当所述终端设备具有两个天线，且在同一时刻通过其中的一个天线发送 SRS 时，用于  
在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式： $a(n_{SRS\_ant}) =$   
 $n_{SRS\_ant} \bmod 2$ ，其中， $a(n_{SRS\_ant})$ 表示用于发送所述 SRS 的天线的索引，其中  
 $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ，mod 表示取模运算；或，

30 当所述终端设备具有四个天线，且在同一时刻通过其中的一个天线发送 SRS 时，用于  
在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式： $a(n_{SRS\_ant}) =$   
 $n_{SRS\_ant} \bmod 4$ ，其中， $a(n_{SRS\_ant})$ 表示用于发送所述 SRS 的天线的索引，其中

$n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ , mod 表示取模运算; 或,

当所述终端设备具有四个天线, 且在同一时刻通过其中的两个天线发送 SRS 时, 用于在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod \Lambda$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示用于发送所述 SRS 的天线的索引,  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ,

5 mod 表示取模运算,  $\Lambda$  为 2 或 3;

其中, 所述  $M_a$  为同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数, 所述  $n'_{SRS}$  为用于发送所述 SRS 的第一时间单元的第一索引。

结合第六方面, 在第六方面的一种可能的实施方式中, 所述  $n'_{SRS}$  满足如下公式:

$$n'_{SRS} = \begin{cases} \left( (2N_{SP}n_f + 2(N_{SP} - 1) \lfloor \frac{n_s}{10} \rfloor + \lfloor \frac{T_{offset}}{T_{offset\_max}} \rfloor) \times M_{SRS} + m, \text{SRS 周期为 2ms 的帧结构类型 2} \right) \\ \left[ n_f \times 10 + \lfloor \frac{n_s}{2} \rfloor / T_{SRS} \right] \times M_{SRS} + m, \text{其他情况} \end{cases}$$

其中,  $T_{SRS}$  表示所述网络设备为所述终端设备配置的 SRS 的传输周期,  $T_{offset}$  表示所述网络设备为所述终端设备配置的在周期  $T_{SRS}$  内, 用于发送 SRS 的子帧的位置,  $N_{SP}$  表示所述 SRS 所在的无线帧中的下行到上行的转换点的个数,  $n_f$  表示所述 SRS 所在的无线帧的帧号,  $n_s$  表示所述 SRS 所在的所述无线帧中的时隙号,  $n_s$  为 0, 1, ..., 19,  $M_{SRS}$  表示一个子帧内分配给所述终端设备的用于传输所述 SRS 的第一时间单元的个数, m 表示一个子帧内分配给所述终端设备的用于传输所述 SRS 的第一时间单元的索引,  $m=0, 1, \dots, M_{SRS}-1$ 。

15 结合第六方面, 在第六方面的一种可能的实施方式中, 所述第一时间单元为一个符号, 或者为连续的 H 个符号, H 为大于或等于 2 的整数。

关于第六方面或第六方面的任一种可能的实施方式的技术效果, 可参考对第二方面或第二方面的各种可能的实施方式的技术效果的介绍。

20 第七方面, 提供第一种网络设备, 所述网络设备包括处理器, 用于实现上述第三方面或第三方面的任一种可能的实施方式描述的方法。所述终端设备还可以包括存储器, 用于存储程序指令和数据。所述存储器与所述处理器耦合, 所述处理器可以调用并执行所述存储器中存储的程序指令, 用于实现上述第三方面或第三方面的任一种可能的实施方式描述的方法。所述网络设备还可以包括通信接口, 所述通信接口用于所述网络设备与其它设备进行通信。示例性地, 如果所述网络设备为独立的设备, 则所述通信接口例如为收发器。示例性地, 该其它设备为终端设备。例如,

25 收发器, 用于向终端设备发送配置信息, 所述配置信息用于指示一个子帧内用于所述终端设备发送所述 SRS 的第一时间单元的个数  $M_{SRS}$ , 所述一个子帧包括多个所述第一时间单元;

处理器, 用于根据所述  $M_{SRS}$ , 确定用于发送所述 SRS 的第一时间单元的第一索引  $n'_{SRS}$ ;

30 所述处理器, 还用于根据所述  $n'_{SRS}$  和  $M_a$ , 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线, 所述  $M_a$  为同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数;

所述收发器, 还用于利用所述天线, 在所述  $n'_{SRS}$  所指示的第一时间单元接收所述 SRS。

结合第七方面, 在第七方面的一种可能的实施方式中, 所述处理器用于通过如下方式根据所述  $M_{SRS}$ , 确定用于发送 SRS 的第一时间单元的第一索引  $n'_{SRS}$ :

所述 $n'_{SRS}$ 满足如下公式:

$$n'_{SRS} = \begin{cases} (2N_{SP}n_f + 2(N_{SP} - 1) \lfloor \frac{n_s}{10} \rfloor + \lfloor \frac{T_{offset}}{T_{offset\_max}} \rfloor) \times M_{SRS} + m, \text{SRS 周期为 2ms 的帧结构类型 2} \\ \lfloor n_f \times 10 + \lfloor \frac{n_s}{2} \rfloor / T_{SRS} \rfloor \times M_{SRS} + m, \text{其他情况} \end{cases}$$

其中,  $T_{SRS}$ 表示所述网络设备为所述终端设备配置的 SRS 的传输周期,  $T_{offset}$ 表示所述网络设备为所述终端设备配置的在周期 $T_{SRS}$ 内, 用于发送 SRS 的子帧的位置,  $N_{SP}$ 表示所述 SRS 所在的无线帧中的下行到上行的转换点的个数,  $n_f$ 表示所述 SRS 所在的无线帧的帧号,  $n_s$ 表示所述 SRS 所在的所述无线帧中的时隙号,  $n_s$ 为 $0, 1, \dots, 19$ ,  $m$ 表示一个子帧内分配给所述终端设备的用于传输所述 SRS 的第一时间单元的索引,  $m=0, 1, \dots, M_{SRS}-1$ 。

结合第七方面, 在第七方面的一种可能的实施方式中, 所述处理器还用于:

在所述 SRS 被配置为不跳频的情况下, 根据所述 $n'_{SRS}$ 、所述 $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量, 确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引; 或,

在所述 SRS 被配置为跳频的情况下, 根据所述 $n'_{SRS}$ 、所述 $M_a$ 、以及所述 SRS 在跳频过程中占用的子带的个数, 确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引; 或,

根据所述 $n'_{SRS}$ 、所述 $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量, 确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引。

结合第七方面, 在第七方面的一种可能的实施方式中, 当所述终端设备具有两个天线, 且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时, 所述处理器用于通过如下方式根据所述 $n'_{SRS}$ 和 $M_a$ , 确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线:

在所述 SRS 被配置为不跳频的情况下, 所述处理器用于通过如下方式根据所述 $n'_{SRS}$ 、所述 $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量, 确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引:

与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:

$a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 2$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$ 表示与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中 $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ,  $\bmod$ 表示取模运算;

或,

在所述 SRS 被配置为跳频的情况下, 所述处理器用于通过如下方式根据所述 $n'_{SRS}$ 、所述 $M_a$ 、以及所述 SRS 在跳频过程中占用的子带的个数, 确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引:

与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:

$$a(n_{SRS\_ant}) = \begin{cases} (n_{SRS\_ant} + \lfloor n_{SRS\_ant}/2 \rfloor + \beta \cdot \lfloor \frac{M_a \times n_{SRS\_ant}}{K} \rfloor) \bmod 2, & \text{当 } \frac{K}{M_a} \text{ 是偶整数} \\ n_{SRS\_ant} \bmod 2, & \text{其他情况} \end{cases}$$

其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ,  $\bmod$  表示取模运算,  $K$  表示所述 SRS 在跳频过程中共占用的子带个数,  $\beta = \begin{cases} 1, & \text{当 } \frac{K}{M_a} \bmod 4 = 0 \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}$ 。

5 结合第七方面, 在第七方面的一种可能的实施方式中, 当所述终端设备具有四个天线, 且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时, 所述处理器用于通过如下方式根据所述  $n'_{SRS}$  和  $M_a$ , 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线:

在所述 SRS 被配置为不跳频的情况下, 所述处理器用于通过如下方式根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量, 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引:

10 与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  
 $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 4$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ,  $\bmod$  表示取模运算;  
 或,

15 在所述 SRS 被配置为跳频的情况下, 所述处理器用于通过如下方式根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述 SRS 在跳频过程中占用的子带的个数, 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引:

与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:

$$a(n_{SRS\_ant}) = \begin{cases} \left( n_{SRS\_ant} + \left\lfloor \frac{n_{SRS\_ant}}{\max(4, \frac{K}{M_a})} \right\rfloor + \beta \left( \left\lfloor \frac{n_{SRS\_ant}}{4} \right\rfloor \bmod \left\lfloor \frac{\max(4, \frac{K}{M_a})}{4} \right\rfloor \right) \right) \bmod 4, & \text{当 } \frac{K}{M_a} \text{ 是偶整数。} \\ n_{SRS\_ant} \bmod 4, & \text{其他情况} \end{cases}$$

20 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ,  $K$  表示所述 SRS 在跳频过程中共占用的子带个数,  $\bmod$  表示取模运算,  $\beta = \begin{cases} 1, & \text{如果 } N_1 = 2, N_2 = 2 \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}$ 。

结合第七方面, 在第七方面的一种可能的实施方式中, 当所述终端设备具有四个天线, 且在同一时刻通过其中两个天线发送 SRS 时, 所述处理器用于通过如下方式根据所述  $n'_{SRS}$  和  $M_a$ , 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线:

25 在所述 SRS 被配置为不跳频的情况下, 所述处理器用于通过如下方式根据所述  $n'_{SRS}$ 、

所述 $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量，确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引：

与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式：

5  $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod \Lambda$ ，其中， $a(n_{SRS\_ant})$ 表示与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引，其中 $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ， $\bmod$ 表示取模运算， $\Lambda$ 为 2 或 3；或，

在所述 SRS 被配置为跳频的情况下，所述处理器用于通过如下方式根据所述 $n'_{SRS}$ 、所述 $M_a$ 、以及所述 SRS 在跳频过程中占用的子带的个数，确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引：

与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式：

$$a(n_{SRS\_ant}) = \begin{cases} (n_{SRS\_ant} + \lfloor \frac{n_{SRS\_ant}}{\Lambda} \rfloor + \beta \left( \lfloor \frac{M_a \times n_{SRS\_ant}}{K} \rfloor \right)) \bmod \Lambda, & \text{当 } \frac{K}{M_a} \text{ 为整数, 且 } \frac{K}{M_a} \bmod \Lambda = 0 \\ n_{SRS\_ant} \bmod \Lambda, & \text{其他情况} \end{cases}$$

10 其中， $a(n_{SRS\_ant})$ 表示与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引，其中 $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ， $K$ 表示所述 SRS 在跳频过程中共占用的子带个数， $\bmod$ 表示取

模运算， $\beta = \begin{cases} 1, & \text{如果 } \frac{K}{M_a} \bmod \Lambda^2 = 0 \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}$ 。

结合第七方面，在第七方面的一种可能的实施方式中，所述处理器用于通过如下方式根据所述 $n'_{SRS}$ 、所述 $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量，确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引：

15 当所述终端设备具有两个天线，且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时，与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式： $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 2$ ，其中， $a(n_{SRS\_ant})$ 表示与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引，其中 $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ， $\bmod$ 表示取模运算；或，

20 当所述终端设备具有四个天线，且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时，与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式： $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 4$ ，其中， $a(n_{SRS\_ant})$ 表示与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引，其中 $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ， $\bmod$ 表示取模运算；或，

25 当所述终端设备具有四个天线，且在同一时刻通过其中两个天线发送 SRS 时，与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式： $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod \Lambda$ ，其中， $a(n_{SRS\_ant})$ 表示与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引， $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ， $\bmod$ 表示取模运算， $\Lambda$ 为 2 或 3。

结合第七方面，在第七方面的一种可能的实施方式中，所述处理器还用于：

根据所述 $n'_{SRS}$ 确定用于发送所述 SRS 的子带。

30 结合第七方面，在第七方面的一种可能的实施方式中，所述处理器用于通过如下方式根据所述 $n'_{SRS}$ 确定用于发送所述 SRS 的子带：

用于发送所述 SRS 的子带的索引满足如下公式:

$$n_b = \left\{ \begin{array}{l} \lfloor 4n_{RRC}/m_{SRS,b} \rfloor \bmod N_b, \text{ 当 } b \leq b_{hop} \\ \left( F_b(n_{SRS\_fh}) + \lfloor \frac{4n_{RRC}}{m_{SRS,b}} \rfloor \right) \bmod N_b, \text{ 其他情况} \end{array} \right\}$$

其中,  $n_{SRS\_fh} = \lfloor \frac{n'_{SRS}}{M_a N_{ant}} \rfloor \times M_a + n'_{SRS} \bmod M_a$ ,  $N_{ant}$  表示所述终端设备中的天线的数量,

$$F_b(n_{SRS\_fh}) = \left\{ \begin{array}{l} \left( \frac{N_b}{2} \right) \left[ \frac{n_{SRS\_fh} \bmod \prod_{b'=b_{hop}}^b N_{b'}}{\prod_{b'=b_{hop}}^{b-1} N_{b'}} \right] + \left[ \frac{n_{SRS\_fh} \bmod \prod_{b'=b_{hop}}^b N_{b'}}{2 \prod_{b'=b_{hop}}^{b-1} N_{b'}} \right], \text{ 当 } N_b \text{ 是偶数} \\ \lfloor N_b/2 \rfloor \lfloor n_{SRS\_fh} / \prod_{b'=b_{hop}}^{b-1} N_{b'} \rfloor, \text{ 当 } N_b \text{ 是奇数} \end{array} \right.$$

其中  $b_{hop}$  由 SRS-跳频带宽确定,  $b_{hop} \in \{0,1,2,3\}$ ,  $n_{RRC}$  由周期 SRS 频域位置或者非周期 SRS 频域位置确定,  $B_{SRS}$ 、 $N_b$ 、 $N_{b'}$  和  $M_{SRS,b}$  由 SRS-带宽配置确定。

关于第七方面或第七方面的任一种可能的实施方式的技术效果, 可参考对第三方面或第三方面的各种可能的实施方式的技术效果的介绍。

第八方面, 提供第二种网络设备, 所述网络设备包括处理器, 用于实现上述第四方面或第四方面的任一种可能的实施方式描述的方法。所述终端设备还可以包括存储器, 用于存储程序指令和数据。所述存储器与所述处理器耦合, 所述处理器可以调用并执行所述存储器中存储的程序指令, 用于实现上述第四方面或第四方面的任一种可能的实施方式描述的方法。所述网络设备还可以包括通信接口, 所述通信接口用于所述网络设备与其它设备进行通信。示例性地, 如果所述网络设备为独立的设备, 则所述通信接口例如为收发器。示例性地, 该其它设备为终端设备。例如,

收发器, 用于向终端设备发送配置信息, 所述配置信息用于指示所述终端设备在  $P$  个子带内进行跳频,  $P$  为正整数;

所述收发器, 还用于在所述  $P$  个子带内以跳频方式从所述终端设备接收发送所述 SRS, 其中, 所述网络设备在  $P$  个第一时间单元上接收所述 SRS 时遍历所述  $P$  个子带中的全部子带, 且所述网络设备在所述  $P$  个第一时间单元上接收所述 SRS 时遍历所述终端设备的所有发送天线, 所述网络设备包括的处理器根据如下公式确定在所述  $P$  个第一时间单元上接收所述 SRS 的天线的索引:

当所述终端设备具有两个天线, 且在同一时刻通过其中的一个天线发送 SRS 时, 用于在所述  $P$  个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 2$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示用于发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ,  $\bmod$  表示取模运算; 或,

当所述终端设备具有四个天线, 且在同一时刻通过其中的一个天线发送 SRS 时, 用于在所述  $P$  个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 4$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示用于发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ,  $\bmod$  表示取模运算; 或,

当所述终端设备具有四个天线, 且在同一时刻通过其中的两个天线发送 SRS 时, 用于在所述  $P$  个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  $a(n_{SRS\_ant}) =$



$n_{SRS\_ant} \bmod \Lambda$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示用于发送所述 SRS 的天线的索引,  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ,  $\bmod$  表示取模运算,  $\Lambda$  为 2 或 3;

其中, 所述  $M_a$  为同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数, 所述  $n'_{SRS}$  为用于发送所述 SRS 的第一时间单元的第一索引。

5 结合第八方面, 在一种可能的实施方式中, 所述  $n'_{SRS}$  满足如下公式:

$$n'_{SRS} = \begin{cases} \left( (2N_{SP}n_f + 2(N_{SP} - 1) \lfloor \frac{n_s}{10} \rfloor + \lfloor \frac{T_{offset}}{T_{offset\_max}} \rfloor) \times M_{SRS} + m, \text{SRS 周期为 2ms 的帧结构类型 2} \right) \\ \left[ n_f \times 10 + \lfloor \frac{n_s}{2} \rfloor / T_{SRS} \right] \times M_{SRS} + m, \text{其他情况} \end{cases}$$

其中,  $T_{SRS}$  表示所述网络设备为所述终端设备配置的 SRS 的传输周期,  $T_{offset}$  表示所述网络设备为所述终端设备配置的在周期  $T_{SRS}$  内, 用于发送 SRS 的子帧的位置,  $N_{SP}$  表示所述 SRS 所在的无线帧中的下行到上行的转换点的个数,  $n_f$  表示所述 SRS 所在的无线帧的帧号,  $n_s$  表示所述 SRS 所在的所述无线帧中的时隙号,  $n_s = 0, 1, \dots, 19$ ,  $M_{SRS}$  表示一个子帧内分配给所述终端设备的用于传输所述 SRS 的第一时间单元的个数,  $m$  表示一个子帧内分配给所述终端设备的用于传输所述 SRS 的第一时间单元的索引,  $m = 0, 1, \dots, M_{SRS} - 1$ 。

结合第八方面, 在一种可能的实施方式中, 所述第一时间单元为一个符号, 或者为连续的 H 个符号, H 为大于或等于 2 的整数。

关于第八方面或第八方面的任一种可能的实施方式的技术效果, 可参考对第四方面或第四方面的各种可能的实施方式的技术效果的介绍。

第九方面, 提供第三种终端设备, 该终端设备可以是独立的设备, 或者也可以是设置在设备中的芯片。该终端设备的功能可以通过硬件实现, 也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块 (或, 单元)。

在一个可能的设计中, 该终端设备的具体结构可包括处理模块和收发模块。处理模块和收发模块可执行上述第一方面或第一方面的任意一种可能的实施方式所提供的方法中的相应功能。例如, 处理模块可以执行上述第五方面或第五方面的任意一种可能的实施方式中的处理器所执行的功能, 收发模块可以执行上述第五方面或第五方面的任意一种可能的实施方式中的收发器所执行的功能。

第十方面, 提供第四种终端设备, 该终端设备可以是独立的设备, 或者也可以是设置在设备中的芯片。该终端设备的功能可以通过硬件实现, 也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块 (或, 单元)。

在一个可能的设计中, 该终端设备的具体结构可包括处理模块和收发模块。处理模块和收发模块可执行上述第二方面或第二方面的任意一种可能的实施方式所提供的方法中的相应功能。例如, 处理模块可以执行上述第六方面或第六方面的任意一种可能的实施方式中的处理器所执行的功能, 收发模块可以执行上述第六方面或第六方面的任意一种可能的实施方式中的收发器所执行的功能。

第十一方面, 提供第三种网络设备, 该网络设备可以是独立的设备, 或者也可以是设置在设备中的芯片。该网络设备的功能可以通过硬件实现, 也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块 (或, 单元)。

在一个可能的设计中, 该网络设备的具体结构可包括处理模块和收发模块。处理模块

和收发模块可执行上述第三方面或第三方面的任意一种可能的实施方式所提供的方法中的相应功能。处理模块可以执行上述第七方面或第七方面的任意一种可能的实施方式中的处理器所执行的功能，收发模块可以执行上述第七方面或第七方面的任意一种可能的实施方式中的收发器所执行的功能。

- 5 第十二方面，提供第四种网络设备，该网络设备可以是独立的设备，或者也可以是设置在设备中的芯片。该网络设备的功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块（或，单元）。

10 在一个可能的设计中，该网络设备的具体结构可包括处理模块和收发模块。处理模块和收发模块可执行上述第四方面或第四方面的任意一种可能的实施方式所提供的方法中的相应功能。处理模块可以执行上述第八方面或第八方面的任意一种可能的实施方式中的处理器所执行的功能，收发模块可以执行上述第八方面或第八方面的任意一种可能的实施方式中的收发器所执行的功能。

第十三方面，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，使得计算机执行第一方面或第一方面的任一种可能的实施方式所述的方法。

- 15 第十四方面，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，使得计算机执行第二方面或第二方面的任一种可能的实施方式所述的方法。

第十五方面，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，使得计算机执行第三方面或第三方面的任一种可能的实施方式所述的方法。

- 20 第十六方面，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，使得计算机执行第四方面或第四方面的任一种可能的实施方式所述的方法。

第十七方面，提供一种包含指令的计算机程序产品，所述计算机程序产品中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面或第一方面的任意一种可能的设计中所述的方法。

- 25 第十八方面，提供一种包含指令的计算机程序产品，所述计算机程序产品中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第二方面或第二方面的任意一种可能的设计中所述的方法。

第十九方面，提供一种包含指令的计算机程序产品，所述计算机程序产品中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第三方面或第三方面的任意一种可能的设计中所述的方法。

- 30 第二十个方面，提供一种包含指令的计算机程序产品，所述计算机程序产品中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第四方面或第四方面的任意一种可能的设计中所述的方法。

- 35 第二十一方面，提供第五种终端设备。该终端设备可以为独立的设备，或者为设置在设备中的芯片。该终端设备包括：存储器，用于存储计算机可执行程序代码；以及处理器，处理器与存储器耦合。其中存储器所存储的程序代码包括指令，当处理器执行所述指令时，使第六种通信装置执行上述第一方面或第一方面的任意一种可能的实施方式中的方法。

- 40 其中，该终端设备还可以包括通信接口，如果该终端设备为独立的设备，则通信接口可以是终端设备中的收发器，例如为设备中的射频收发组件，或者，如果该终端设备为设置在设备中的芯片，则通信接口可以是该芯片的输入/输出接口，例如输入/输出管脚等，该通信接口可以与该终端设备所在的设备中的射频收发组件连接，以通过射频收发组件实

现信息的收发。

第二十二方面，提供第六种终端设备。该终端设备可以为独立的设备，或者为设置在设备中的芯片。该终端设备包括：存储器，用于存储计算机可执行程序代码；以及处理器，处理器与存储器耦合。其中存储器所存储的程序代码包括指令，当处理器执行所述指令时，  
5 使第六种通信装置执行上述第二方面或第二方面的任意一种可能的实施方式中的方法。

其中，该终端设备还可以包括通信接口，如果该终端设备为独立的设备，则通信接口可以是终端设备中的收发器，例如为设备中的射频收发组件，或者，如果该终端设备为设置在设备中的芯片，则通信接口可以是该芯片的输入/输出接口，例如输入/输出管脚等，该通信接口可以与该终端设备所在的设备中的射频收发组件连接，以通过射频收发组件实现信息的收发。  
10

第二十三方面，提供第五种网络设备。该网络设备可以为独立的设备，或者为设置在设备中的芯片。该网络设备包括：存储器，用于存储计算机可执行程序代码；以及处理器，处理器与存储器耦合。其中存储器所存储的程序代码包括指令，当处理器执行所述指令时，  
15 使第六种通信装置执行上述第三方面或第三方面的任意一种可能的实施方式中的方法。

其中，该网络设备还可以包括通信接口，如果该网络设备为独立的设备，则通信接口可以是网络设备中的收发器，例如为设备中的射频收发组件，或者，如果该网络设备为设置在设备中的芯片，则通信接口可以是该芯片的输入/输出接口，例如输入/输出管脚等，该通信接口可以与该网络设备所在的设备中的射频收发组件连接，以通过射频收发组件实现信息的收发。  
20

第二十四方面，提供第六种网络设备。该网络设备可以为独立的设备，或者为设置在设备中的芯片。该网络设备包括：存储器，用于存储计算机可执行程序代码；以及处理器，处理器与存储器耦合。其中存储器所存储的程序代码包括指令，当处理器执行所述指令时，  
25 使第六种通信装置执行上述第四方面或第四方面的任意一种可能的实施方式中的方法。

其中，该网络设备还可以包括通信接口，如果该网络设备为独立的设备，则通信接口可以是网络设备中的收发器，例如为设备中的射频收发组件，或者，如果该网络设备为设置在设备中的芯片，则通信接口可以是该芯片的输入/输出接口，例如输入/输出管脚等，该通信接口可以与该网络设备所在的设备中的射频收发组件连接，以通过射频收发组件实现信息的收发。  
30

第二十五方面，提供第一种通信系统，所述通信系统包括第五方面或第五方面的任一种可能的实施方式所述的终端设备、第九方面或第九方面的任一种可能的实施方式所述的终端设备、或第二十一方面所述的终端设备，以及包括第七方面或第七方面的任一种可能的实施方式所述的网络设备、第十一方面或第十一方面的任一种可能的实施方式所述的网络设备、或第二十三方面所述的网络设备。  
35

第十二方面，提供第二种通信系统，所述通信系统包括第六方面或第六方面的任一种可能的实施方式所述的终端设备、第十方面或第十方面的任一种可能的实施方式所述的终端设备、或第二十二方面所述的终端设备，以及包括第八方面或第八方面的任一种可能的实施方式所述的网络设备、第十二方面或第十二方面的任一种可能的实施方式所述的网络设备、或第二十四方面所述的网络设备。  
40

本申请实施例不但提供了确定发送 SRS 的天线的方式，而且通过使用  $M_{SRS}$ ，考虑了一个子帧内包括多个第一时间单元的情况，还通过使用  $M_a$ ，考虑了尽量使得一个天线能够实

现连续发送的情况，因此能够尽量使得在一个子帧内同一天线能够实现连续发送，从而尽量减少天线切换的过程。

### 附图说明

- 5 图 1 为目前在 LTE 系统中，SRS 在一个上行子帧的最后一个符号上发送的示意图；  
图 2A~图 2C 为终端设备的几种天线配置情况的示意图；  
图 3 为本申请实施例的一种应用场景示意图；  
图 4 为本申请实施例提供的第一种 SRS 的发送、接收方法的流程图；  
图 5 为本申请实施例中终端设备在一个子帧中的多个符号上发送 SRS 的示意图；  
10 图 6A 为终端设备在一个子帧内每个符号都进行天线切换的示意图；  
图 6B 为本申请实施例提出的终端设备的同一天线在一个子帧内在连续的符号上发送 SRS 的示意图；  
图 6C 为本申请实施例提出的终端设备在一个子帧内不进行天线切换的示意图；  
图 7 为本申请实施例提供的第二种 SRS 的发送、接收方法的流程图；  
15 图 8 为本申请实施例提出的终端设备确定用于发送 SRS 的新的第一索引以及天线的示意图；  
图 9 为本申请实施例中终端设备在 P 个第一时间单元上发送 SRS 时遍历所有子带以及所有天线的示意图；  
图 10 为本申请实施例提供的能够实现终端设备的功能的一种通信装置的一种示意图；  
20 图 11 为本申请实施例提供的能够实现网络设备的功能的一种通信装置的一种示意图；  
图 12 为本申请实施例提供的能够实现终端设备的功能的另一种通信装置的一种示意图；  
图 13 为本申请实施例提供的能够实现网络设备的功能的另一种通信装置的一种示意图；  
25 图 14A~图 14B 为本申请实施例提供的一种通信装置的两种示意图。

### 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。

30 以下，对本申请实施例中的部分用语进行解释说明，以便于本领域技术人员理解。

1) 终端设备，包括向用户提供语音和/或数据连通性的设备，例如可以包括具有无线连接功能的手持式设备、或连接到无线调制解调器的处理设备。该终端设备可以经无线接入网 (radio access network, RAN) 与核心网进行通信，与 RAN 交换语音和/或数据。该终端设备可以包括用户设备 (user equipment, UE)、无线终端设备、移动终端设备、订户单元 (subscriber unit)、订户站 (subscriber station)、移动站 (mobile station)、移动台 (mobile)、  
35 远程站 (remote station)、接入点 (access point, AP)、远程终端设备 (remote terminal)、接入终端设备 (access terminal)、用户终端设备 (user terminal)、用户代理 (user agent)、或用户装备 (user device) 等。例如，可以包括移动电话 (或称为“蜂窝”电话)，具有移

动终端设备的计算机，便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的移动装置，智能穿戴式设备等。例如，个人通信业务（personal communication service, PCS）电话、无绳电话、会话发起协议（session initiation protocol, SIP）话机、无线本地环路（wireless local loop, WLL）站、个人数字助理（personal digital assistant, PDA）、等设备。还包括受限设备，例如功耗较低的设备，或存储能力有限的设备，或计算能力有限的设备等。例如包括条码、射频识别（radio frequency identification, RFID）、传感器、全球定位系统（global positioning system, GPS）、激光扫描器等信息传感设备。

作为示例而非限定，在本申请实施例中，该终端设备还可以是可穿戴设备等。可穿戴设备也可以称为穿戴式智能设备，是应用穿戴式技术对日常穿戴进行智能化设计、开发出可以穿戴的设备的总称，如眼镜、手套、手表、服饰及鞋等。可穿戴设备即直接穿在身上，或是整合到用户的衣服或配件的一种便携式设备。可穿戴设备不仅仅是一种硬件设备，更是通过软件支持以及数据交互、云端交互来实现强大的功能。广义穿戴式智能设备包括功能全、尺寸大、可以不依赖智能手机实现完整或者部分的功能，例如：智能手表或智能眼镜等，以及只专注于某一类应用功能，需要和其它设备如智能手机配合使用，如各类进行体征监测的智能手环、智能头盔、智能首饰等。

而如上介绍的各种终端设备，如果位于车辆上（例如放置在车辆内或安装在车辆内），都可以认为是车载终端设备，车载终端设备例如也称为车载单元（on-board unit, OBU）。

2) 网络设备，例如包括接入网（access network, AN）设备，例如基站（例如，接入点），可以是指接入网中在空口通过一个或多个小区与无线终端设备通信的设备，或者例如，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（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，网络设备可以包括长期演进（long term evolution, LTE）系统或演进的 LTE 系统（LTE-Advanced, LTE-A）中的演进型基站（NodeB 或 eNB 或 e-NodeB, evolutionary Node B），或者也可以包括第五代移动通信技术（the 5<sup>th</sup> generation, 5G）新无线（new radio, 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, CloudRAN）系统中的集中式单元（centralized unit, CU）和分布式单元（distributed unit, DU），本申请实施例并不限定。

3) 多输入多输出（multiple input and multiple output, MIMO），是指在发送端和接收端分别使用多个发送天线和接收天线，使信号通过发送端和接收端之间的多个天线传输，从而改善通信质量。它能充分利用空间资源，通过多个天线实现多发多收，在不增加频谱资源和天线发送功率的情况下，可以成倍地提高系统信道容量，显示出明显的优势，被视为下一代移动通信的核心技术。

4) 天线，是指基站设备或者终端设备发送信号的物理器件或者逻辑通道，或者用于指代规定信号发送天线的端口。

5) 本申请实施例中的术语“系统”和“网络”可被互换使用。“多个”是指两个或两个以上，鉴于此，本申请实施例中也可以将“多个”理解为“至少两个”。“至少一个”，可理解为一个或多个，例如理解为一个、两个或更多个。例如，包括至少一个，是指包括一个、两个或更多个，而且不限制包括的是哪几个。例如，包括 A、B 和 C 中的至少一个，

那么包括的可以是 A、B、C，A 和 B，A 和 C，B 和 C，或 A 和 B 和 C。同理，对于“至少一种”等描述的理解，也是类似的。“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 这三种情况。另外，字符“/”，如无特殊说明，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

5 除非有相反的说明，本申请实施例提及“第一”、“第二”等序数词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。例如第一时间单元和第一时间单元，只是为了区分不同的时域资源，并不是限制这两个时域资源的优先级、长度、时域顺序或重要程度等。

如上介绍了本申请实施例涉及的一些概念，下面介绍本申请实施例的技术特征。

10 LTE系统广泛采用了多输入多输出（multiple input and multiple output, MIMO）技术。当网络设备有多个发射天线端口、终端设备有多个接收天线端口时，网络设备可以同时向终端设备发送多个并行的数据流。

在TDD系统中，上行信道和下行信道具有互易性。终端设备在上行发送SRS，网络设备利用SRS可以估计出上行信道，并根据上行信道可以获得下行的波束赋形权值。

15 在实际的应用中，终端设备的接收天线的个数要大于发送天线的个数，这是由于终端设备的每个发送天线都需要连接一个功率放大器（power amplifier, PA）。由于功率放大器的造价较高，因此终端设备往往只配置一个或者两个PA。因此，终端设备的接收天线个数会大于发送天线的个数。这样就会使得网络设备根据SRS估计出的上行信道和下行信道不再对称。

20 为了克服这个问题，在LTE的已有协议中定义了天线选择。即，终端设备中的PA和天线之间的链接可以动态地改变，终端设备可以有动态地调整发送上行信号的的天线端口。在已有的LTE第九版本（Rel-9）的协议中，终端设备在上行支持1个PA在2个天线之间的动态链接，我们称这种场景为1T2R，对此可参考图2A。另外对于1T2R也可理解为，终端设备具有2个天线，且在同一时刻通过其中的1个天线发送信号。在LTE第十五版本中（Rel-15），已经支持1T4R和2T4R的天线选择，对于1T4R可参考图2B，对于2T4R可参考图2C。其中，对于1T4R也可理解为，终端设备具有4个天线，且在同一时刻通过其中的1个天线发送信号，对于2T4R也可理解为，终端设备具有4个天线，且在同一时刻通过其中的2个天线发送信号。

在已有的LTE标准中，SRS可以在一个上行子帧的最后一个符号上发送，如图1所示，SRS就在图1中画斜线的部分所示的符号上发送。

30 为了支持SRS的天线选择和跳频，LTE的协议定义了天线选择的公式。根据该公式，网络设备和终端设备可以确定用于发送SRS的天线。

在LTE版本16中，已经确定在一个上行子帧中可以有更多的符号用于传输SRS。在这种情况下，如何确定发送SRS的天线，是需要解决的问题。

35 鉴于此，提供本申请实施例的技术方案。在本申请实施例中，终端设备可以根据一个上行子帧内用于终端设备发送SRS的第一时间单元的个数 $M_{SRS}$ 确定用于发送所述SRS的第一时间单元的第一索引 $n'_{SRS}$ ，再根据 $n'_{SRS}$ 和同一天线在一个子帧内连续发送SRS的第一时间单元的个数 $M_a$ ，可以确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送SRS的天线，通过使用 $M_{SRS}$ ，考虑了一个子帧内包括多个第一时间单元的情况，而且通过使用 $M_a$ ，还考虑了尽量使得一个天线能够实现连续发送的情况，可见，本申请实施例提供的技术方案不但提供了  
40 确定发送SRS的天线的方式，还能够尽量使得同一天线能够实现连续发送，从而尽量减少

天线切换的过程。

本申请实施例提供的技术方案可以应用于 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。

下面介绍本申请实施例所应用的一种网络架构，请参考图 3。

5 图 3 中包括网络设备和终端设备，终端设备与一个网络设备连接。当然图 3 中的终端设备的数量只是举例，在实际应用中，网络设备可以为多个终端设备提供服务。多个终端设备中的全部终端设备或部分终端设备可以采用本申请实施例提供的方式确定用于发送 SRS 的天线。

10 图 3 中的网络设备例如为接入网设备，例如基站。其中，接入网设备在不同的系统对应不同的设备，例如在第四代移动通信技术（the 4<sup>th</sup> generation, 4G）系统中可以对应 eNB，在 5G 系统中对应 5G 中的接入网设备，例如 gNB。

下面结合附图介绍本申请实施例提供的技术方案。

15 本申请实施例提供第一种 SRS 的发送、接收方法，请参见图 4，为该方法的流程图。在下文的介绍过程中，以该方法应用于图 3 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，或者第一通信装置可以是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。对于第二通信装置也是同样，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，或者第二通信装置可以是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。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网络设备，第二通信装置是终端设备，或者第一通信装置和第二通信装置都是网络设备，或者第一通信装置和第二通信装置都是终端设备，或者第一通信装置是网络设备，第二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，等等。  
20 其中，网络设备例如为基站。

为了便于介绍，在下文中，以该方法由网络设备和终端设备执行为例，也就是，以第一通信装置是网络设备、第二通信装置是终端设备为例。因为本实施例是以应用在图 3 所示的网络架构为例，因此，下文中所述的网络设备可以是图 3 所示的网络架构中的网络设备，下文中所述的终端设备可以是图 3 所示的网络架构中的终端设备。

30 S41、网络设备向终端设备发送配置信息，则终端设备从网络设备接收所述配置信息，所述配置信息用于指示一个子帧内用于所述终端设备发送所述 SRS 的第一时间单元的个数  $M_{SRS}$ ，所述一个子帧包括多个所述第一时间单元。

或者说，配置信息可以用于指示一个第二时间单元内用于终端设备发送 SRS 的第一时间单元的个数，一个第二时间单元可以包括多个第一时间单元。第二时间单元例如为子帧  
35 （subframe）或时隙（slot），在本文的描述中，以第二时间单元是子帧为例。第一时间单元可以是指一个符号，或者也可以是连续的 H 个符号，H 为大于或等于 2 的整数。

以第一时间单元是一个符号为例，一个子帧内可以有多个符号用于发送 SRS，可以通过协议预定义。而对于不同的终端设备来说，究竟使用一个子帧内的几个符号来发送 SRS，可以由网络设备配置的。例如协议规定，一个子帧内可以有 4 个符号用于发送 SRS，那么  
40 网络设备为每个终端设备配置的在一个子帧内能够用于发送 SRS 的符号的数量可以小于或

等于4。例如对于该终端设备来说，网络设备可以确定一个子帧内用于该终端设备发送SRS的第一时间单元的个数，并通过配置信息告知该终端设备，从而该终端设备接收配置信息后就可以确定在一个子帧中可以通过多少个第一时间单元发送SRS。其中，一个子帧内用于该终端设备发送SRS的第一时间单元的个数，例如用 $M_{SRS}$ 表示。

5 S42、所述终端设备根据所述 $M_{SRS}$ ，确定用于发送所述SRS的第一时间单元的第一索引 $n'_{SRS}$ 。

终端设备在确定 $M_{SRS}$ 后，可以根据 $M_{SRS}$ 确定用于发送SRS的第一时间单元的第一索引，例如将第一索引用 $n'_{SRS}$ 表示。发送SRS的第一时间单元可以位于一个子帧或多个子帧中， $n'_{SRS}$ 可以对位于一个子帧或多个子帧中的第一时间单元统一进行索引。其中，本文中的“第一索引”，都是指相对的索引，并不是相应的时间单元在子帧内或在无线帧内的索引。例如这里所述的第一时间单元的第一索引，是指第一时间单元的相对的索引，并不是第一时间单元在子帧内或者在无线帧内的索引。例如，终端设备会在2个子帧发送SRS，在其中的每个子帧中都通过4个符号发送SRS，第一时间单元为一个符号，那么用于发送SRS的符号的第一索引可以分别为1~8（或者为0~7），也就是，第一索引是指只对各个子帧中用于发送

10 SRS的符号进行统一索引，而对于子帧中不用于发送SRS的符号则不纳入索引的范围。继续沿用上例，在一个子帧中，用于发送SRS的符号可能是该子帧内的最后4个符号，最后4个符号在一个子帧内的索引应该是8~11，而例如该子帧是用于发送SRS的第一个子帧，那么这4个符号的第一索引是1~4（或0~3）。

在本申请实施例中，由于在一个子帧中可以支持多个第一时间单元来发送SRS，那么在确定用于发送所述SRS的第一时间单元的第一索引 $n'_{SRS}$ 时，就需要考虑多个第一时间单元的情况。作为一种实施方式， $n'_{SRS}$ 可以满足如下公式：

20

$$n'_{SRS} = \begin{cases} (2N_{SP}n_f + 2(N_{SP} - 1) \lfloor \frac{n_s}{10} \rfloor + \lfloor \frac{T_{offset}}{T_{offset,max}} \rfloor) \times M_{SRS} + m, \text{SRS 周期为 2ms 的帧结构类型 2} \\ \lfloor n_f \times 10 + \frac{n_s}{2} \rfloor / T_{SRS} \times M_{SRS} + m, \text{其他情况} \end{cases}$$

25 (公式1)

其中， $T_{SRS}$ 表示网络设备为该终端设备配置的SRS的传输周期， $T_{offset}$ 表示网络设备为该终端设备配置的在周期 $T_{SRS}$ 内，用于发送SRS的子帧的位置， $N_{SP}$ 表示SRS所在的无线帧中的下行到上行的转换点的个数， $n_f$ 表示SRS所在的无线帧的帧号， $n_s$ 表示SRS所在的无线帧中的时隙号， $n_s$ 为=0,1,...,19， $m$ 表示一个子帧内分配给该终端设备的用于传输SRS的第一时间单元的第一索引， $m=0,1,\dots,M_{SRS}-1$ ， $\lfloor \cdot \rfloor$ 表示向下取整。

30

例如， $T_{SRS}$ 为5ms，终端设备在每个无线帧的子帧2中的最后4个符号发送SRS，则 $n'_{SRS}$ 可以参考图5，图5的0~3、4~7等就表示符号的 $n'_{SRS}$ ，例如0~3就表示4个符号的 $n'_{SRS}$ 。其中，图5只画出了部分无线帧，也就是，只示出了 $n'_{SRS}$ 的一部分取值，没有多示例。另外图5也只是以终端设备在一个无线帧的两个子帧中发送SRS为例，在本申请实施例中，

35 终端设备也可以在一个无线帧的一个子帧中发送SRS，或者也可以在一个无线帧的三个或更多个子帧中发送SRS。



例如, 还有  $n_{SRS}$ , 用于表示用于发送 SRS 的子帧的第一索引, 同样的, 子帧的第一索引也不是子帧在无线帧中的索引, 而是对用于发送 SRS 的子帧统一进行的索引, 不用于发送 SRS 的子帧不纳入索引的范围。而本申请实施例需要确定的是子帧中的用于发送 SRS 的符号。因此也可以认为  $n'_{SRS}$  满足如下公式:

$$n'_{SRS} = n_{SRS} \times M_{SRS} + m \quad (\text{公式 2})$$

可以认为, 公式 2 和公式 1 是等价的。

其中,

$$n_{SRS} = \left\{ \begin{array}{l} 2N_{SP}n_f + 2(N_{SP} - 1) \left\lfloor \frac{n_s}{10} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{T_{offset}}{T_{offset\_max}} \right\rfloor, \text{SRS 周期为 2ms 的帧结构类型 2} \\ \left\lfloor n_f \times 10 + \frac{n_s}{2} \right\rfloor, \text{其他情况} \end{array} \right\} (\text{公式 3})$$

当然, 本申请实施例不限制确定  $n'_{SRS}$  的方式, 还可以通过其他方式来确定  $n'_{SRS}$ , 只要在确定  $n'_{SRS}$  时考虑  $M_{SRS}$  即可。

S43、所述终端设备根据所述  $n'_{SRS}$  和  $M_a$ , 确定与所述  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线, 所述  $M_a$  为同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数。

终端设备切换用于发送 SRS 的天线需要一定的时间, 因此在一个子帧内频繁地切换天线会浪费大量的时频资源。例如, 一个子帧内有 4 个符号分给了终端设备发送 SRS, 如果终端设备在每个符号都进行天线切换, 其实浪费了很多天线切换的准备时间。对此可参考图 6A, 图 6A 以该终端设备在一个子帧内可以通过该子帧的最后 4 个符号发送 SRS 为例, 可以看到, 在这 4 个符号上, 终端设备在频繁切换用于发送 SRS 的天线。需要注意的是, 在天线切换准备时间内, 终端设备是无法发送信号的。

为了克服这种情况, 本申请实施例考虑以下两种方式:

方式 1: 在一个子帧内, 支持天线切换, 但是同一个天线尽量能够在连续的符号上传输, 或者说, 对应于同一个天线的符号尽量是连续的。对此可参考图 6B, 图 6B 以该终端设备在一个子帧内可以通过该子帧的最后 4 个符号发送 SRS 为例, 可以看到, 在一个子帧的这 4 个符号上, 终端设备可以通过天线 0 在连续的两个符号上传输, 以及通过天线 1 在连续的两个符号上传输, 从而减少了子帧内切换天线的次数。

方式 2: 不支持子帧内的天线切换, 天线只能在子帧间切换。对此可参考图 6C, 图 6C 以该终端设备在一个子帧内可以通过该子帧的最后 4 个符号发送 SRS 为例, 图 6C 中画斜线的符号就表示用于发送 SRS 的符号。其中, 在一个子帧的这 4 个符号上, 终端设备只通过一个天线发送, 在下一个用于发送 SRS 的子帧内终端设备再切换天线, 从而减少了切换天线的次数。

无论是方式 1 还是方式 2, 同一个天线都可以在连续的若干个符号上发送 SRS。

那么, 既然要考虑方式 1 或方式 2, 也就需要考虑同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数, 因此在确定用于在第一时间单元发送 SRS 的天线时, 除了考虑  $n'_{SRS}$  之外, 还需要考虑同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数。其中, 同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数例如用  $M_a$  表示。另外, 确定的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线可以是与  $n'_{SRS}$  对应的, 因为  $n'_{SRS}$  是用于发送 SRS 的第

一时间单元的第一索引。

在本申请实施例中,终端设备在发送 SRS 的过程中还可以进行跳频,那么在确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线时,确定方式可以与是否跳频有关。这种确定天线的方式既可以适用于方式 1,也可以适用于方式 2。

5 例如,在 SRS 被配置为不跳频的情况下,终端设备可以根据  $n'_{SRS}$ 、 $M_a$ 、以及该终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量,确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引。

10 或者,在 SRS 被配置为跳频的情况下,终端设备可以根据  $n'_{SRS}$ 、 $M_a$ 、以及 SRS 在跳频过程中占用的子带的个数,确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引。

或者,无论终端设备在发送 SRS 的过程中是否跳频,在确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线时都可以采用统一的方式,例如,无论终端设备在发送 SRS 的过程中是否跳频,终端设备都可以根据  $n'_{SRS}$ 、 $M_a$ 、以及该终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量,确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引。这种  
15 确定天线的方式同样既可以适用于方式 1,也可以适用于方式 2。

下面对以上几种确定天线的方式分别进行介绍。其中,在确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线时,还跟终端设备的天线数有关,因此在确定天线的过程中,还会考虑终端设备的天线数,或者说,是考虑终端设备的发送天线的数量和接收天线的数量。

20 1、在确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线时,如果确定方式与是否跳频有关,那么,如果 SRS 被配置为不跳频的情况,终端设备可以根据  $n'_{SRS}$ 、 $M_a$ 、以及该终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量,确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引。

25 例如,当该终端设备具有两个天线,且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时,也就是终端设备是 1T2R 的设置时,与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引可以满足如下公式:

$$a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 2 \quad (\text{公式 4})$$

公式 4 中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引,其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ,  $\bmod$  表示取模运算。

30 或者,当该终端设备具有四个天线,且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时,也就是终端设备是 1T4R 的设置时,与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引可以满足如下公式:

$$a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 4 \quad (\text{公式 5})$$

35 公式 5 中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引,其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ 。

或者,当该终端设备具有四个天线,且在同一时刻通过其中两个天线发送 SRS 时,也就是终端设备是 2T4R 的设置时,与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引可以满足如下公式:

$$a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod \Lambda \quad (\text{公式 6})$$

40 公式 6 中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引,

其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ,  $A$  为 2 或 3。其中,  $A$  可以理解为是终端设备中的天线对 (pair) 的数量。例如在 2T4R 时, 同时发送 SRS 的天线端口可以是  $\{0,1\}$  或  $\{2,3\}$ , 或者也可以是  $\{0,1\}$ 、 $\{0,2\}$  或  $\{0,3\}$ 。具体的可以通过参数  $A = \{2 \text{ 或 } 3\}$  来确定, 如果  $A = 2$ , 那么同时用于发送 SRS 的天线对为  $\{2a(n_{SRS\_ant}), 2a(n_{SRS\_ant}) + 1\}$ , 如果  $A = 3$ , 那么同时用于发送 SRS 的天线对为  $\{0, a(n_{SRS\_ant}) + 1\}$ 。

2、在确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线时, 如果确定方式与是否跳频有关, 那么, 如果 SRS 被配置为跳频的情况, 终端设备可以根据  $n'_{SRS}$ 、 $M_a$ 、以及 SRS 在跳频过程中占用的子带的个数, 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引。

10 例如, 当该终端设备具有两个天线, 且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时, 也就是终端设备是 1T2R 的设置时, 与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引可以满足如下公式:

$$a(n_{SRS\_ant}) = \begin{cases} \left( n_{SRS\_ant} + \left\lfloor \frac{n_{SRS\_ant}}{2} \right\rfloor + \beta \cdot \left\lfloor \frac{M_a \times n_{SRS\_ant}}{K} \right\rfloor \right) \bmod 2, & \text{当 } \frac{K}{M_a} \text{ 是偶整数} \\ n_{SRS\_ant} \bmod 2, & \text{其他情况} \end{cases} \quad (\text{公式 7})$$

15 公式 7 中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ , 表示 SRS 在跳频过程中共占用的子带个数,

$$\beta = \begin{cases} 1, & \text{当 } \frac{K}{M_a} \bmod 4 = 0 \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}.$$

或者, 当该终端设备具有四个天线, 且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时, 也就是终端设备是 1T4R 的设置时, 与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引可以满足如下公式:

$$a(n_{SRS\_ant}) = \begin{cases} \left( \left( n_{SRS\_ant} + \left\lfloor \frac{n_{SRS\_ant}}{\max\left(4, \frac{K}{M_a}\right)} \right\rfloor + \beta \left( \left\lfloor \frac{n_{SRS\_ant}}{4} \right\rfloor \bmod \left\lfloor \frac{\max\left(4, \frac{K}{M_a}\right)}{4} \right\rfloor \right) \right) \right) \bmod 4, & \text{当 } \frac{K}{M_a} \text{ 是偶整数} \\ n_{SRS\_ant} \bmod 4, & \text{其他情况} \end{cases} \quad (\text{公式 8})$$

公式 8 中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ,  $K$  表示 SRS 在跳频过程中共占用的子带个数,

$$\beta = \begin{cases} 1, & \text{如果 } N_1 = 2, N_2 = 2 \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}.$$

其中,  $N_1$  和  $N_2$  为根据 SRS 带宽配置参数  $C_{SRS}$  确定的量, 其中  $C_{SRS}$  和 SRS 带宽内包含的资源块 (resource block, RB) 的个数  $m_{SRS,b}$ , 以及  $N_b$  之间的对应关系如下表 1~表 4 所示。

表 1:当上行 RB 个数满足  $6 \leq N_{RB}^{UL} \leq 40$  时,  $m_{SRS,b}$  和  $N_b$ ,  $b=0,1,2,3$  的对应关系

5

SRS 带宽配置参数 $C_{SRS}$	SRS 带宽 $B_{SRS} = 0$		SRS 带宽 $B_{SRS} = 1$		SRS 带宽 $B_{SRS} = 2$		SRS 带宽 $B_{SRS} = 3$	
	$m_{SRS,0}$	$N_0$	$m_{SRS,1}$	$N_1$	$m_{SRS,2}$	$N_2$	$m_{SRS,3}$	$N_3$
0	36	1	12	3	4	3	4	1
1	32	1	16	2	8	2	4	2
2	24	1	4	6	4	1	4	1
3	20	1	4	5	4	1	4	1
4	16	1	4	4	4	1	4	1
5	12	1	4	3	4	1	4	1
6	8	1	4	2	4	1	4	1
7	4	1	4	1	4	1	4	1

表 2:当上行 RB 个数满足  $40 < N_{RB}^{UL} \leq 60$  时,  $m_{SRS,b}$  和  $N_b$ ,  $b=0,1,2,3$  的对应关系

SRS 带宽配置参数 $C_{SRS}$	SRS 带宽 $B_{SRS} = 0$		SRS 带宽 $B_{SRS} = 1$		SRS 带宽 $B_{SRS} = 2$		SRS 带宽 $B_{SRS} = 3$	
	$m_{SRS,0}$	$N_0$	$m_{SRS,1}$	$N_1$	$m_{SRS,2}$	$N_2$	$m_{SRS,3}$	$N_3$
0	48	1	24	2	12	2	4	3
1	48	1	16	3	8	2	4	2
2	40	1	20	2	4	5	4	1
3	36	1	12	3	4	3	4	1
4	32	1	16	2	8	2	4	2
5	24	1	4	6	4	1	4	1
6	20	1	4	5	4	1	4	1
7	16	1	4	4	4	1	4	1

10

表 3:当上行 RB 个数满足  $60 < N_{RB}^{UL} \leq 80$  时,  $m_{SRS,b}$  和  $N_b$ ,  $b=0,1,2,3$  的对应关系

SRS 带宽配置参数 $C_{SRS}$	SRS 带宽 $B_{SRS} = 0$		SRS 带宽 $B_{SRS} = 1$		SRS 带宽 $B_{SRS} = 2$		SRS 带宽 $B_{SRS} = 3$	
	$m_{SRS,0}$	$N_0$	$m_{SRS,1}$	$N_1$	$m_{SRS,2}$	$N_2$	$m_{SRS,3}$	$N_3$
0	72	1	24	3	12	2	4	3
1	64	1	32	2	16	2	4	4
2	60	1	20	3	4	5	4	1
3	48	1	24	2	12	2	4	3
4	48	1	16	3	8	2	4	2
5	40	1	20	2	4	5	4	1
6	36	1	12	3	4	3	4	1
7	32	1	16	2	8	2	4	2

表 4:当上行 RB 个数满足  $80 < N_{RB}^{UL} \leq 110$  时,  $m_{SRS,b}$  和  $N_b, b=0,1,2,3$  的对应关系

SRS 带宽配置参数 $C_{SRS}$	SRS 带宽 $B_{SRS} = 0$		SRS 带宽 $B_{SRS} = 1$		SRS 带宽 $B_{SRS} = 2$		SRS 带宽 $B_{SRS} = 3$	
	$m_{SRS,0}$	$N_0$	$m_{SRS,1}$	$N_1$	$m_{SRS,2}$	$N_2$	$m_{SRS,3}$	$N_3$
0	96	1	48	2	24	2	4	6
1	96	1	32	3	16	2	4	4
2	80	1	40	2	20	2	4	5
3	72	1	24	3	12	2	4	3
4	64	1	32	2	16	2	4	4
5	60	1	20	3	4	5	4	1
6	48	1	24	2	12	2	4	3
7	48	1	16	3	8	2	4	2

或者, 当该终端设备具有四个天线, 且在同一时刻通过其中两个天线发送 SRS 时, 也就是终端设备是 2T4R 的设置时, 与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引

5 引可以满足如下公式:

$$a(n_{SRS\_ant}) = \begin{cases} (n_{SRS\_ant} + \lfloor \frac{n_{SRS\_ant}}{\Lambda} \rfloor + \beta \left( \lfloor \frac{M_a \times n_{SRS\_ant}}{K} \rfloor \right)) \bmod \Lambda, & \text{当 } \frac{K}{M_a} \text{ 为整数, 且 } \frac{K}{M_a} \bmod \Lambda = 0 \\ n_{SRS\_ant} \bmod \Lambda, & \text{其他情况} \end{cases}$$

(公式 9)

公式 9 中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ,  $K$  表示 SRS 在跳频过程中共占用的子带个数,

$$\beta = \begin{cases} 1, & \text{如果 } \frac{K}{M_a} \bmod \Lambda = 0 \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}$$

10 3、在确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线时, 如果确定方式与是否跳频无关, 那么, 无论 SRS 是否被配置为跳频, 终端设备都可以根据  $n'_{SRS}$ 、 $M_a$ 、以及该终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量, 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引。其中, 如果将本申请实施例提供的技术方案应用于 LTE 系统, 那么这种天线选择模式可以使得 LTE 系统和 NR 系统具有相同的天线选择方式, 有利于  
15 LTE 系统和 NR 系统同时传输 SRS。

例如, 当终端设备具有两个天线, 且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时, 也就是终端设备是 1T2R 的设置时, 与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引可以满足如下公式:

$$a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 2 \quad (\text{公式 10})$$

20 公式 10 中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引,  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ 。可以看到, 公式 10 与公式 4 是相同的。

或者, 当终端设备具有四个天线, 且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时, 也就是终端设备是 1T4R 的设置时, 与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的

索引可以满足如下公式:

$$a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 4 \quad (\text{公式 11})$$

公式 11 中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引,  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ 。可以看到, 公式 11 与公式 5 是相同的。

5 或者, 当终端设备具有四个天线, 且在同一时刻通过其中两个天线发送 SRS 时, 也就是终端设备是 2T4R 的设置时, 与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引可以满足如下公式:

$$a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod \Lambda \quad (\text{公式 12})$$

公式 12 中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引,  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ,  $\Lambda$  为 2 或 3。可以看到, 公式 12 与公式 6 是相同的。

如上介绍了终端设备如何确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线, 而在前文中也介绍了, 终端设备在发送 SRS 时还可能进行跳频, 那么终端设备要发送 SRS, 就还涉及到要确定用于发送 SRS 的子带的位置。例如, 终端设备可以根据  $n'_{SRS}$  确定用于发送 SRS 的子带。

15 作为一种实施方式, 如果终端设备在确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引时是与终端设备在发送 SRS 的过程中是否跳频有关的, 也就是终端设备采用如上的第 2 条来确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引, 那么, 用于发送 SRS 的子带的索引可以满足如下公式:

$$n_b = \left\{ \begin{array}{l} \lfloor 4n_{RRC} / m_{SRS,b} \rfloor \bmod N_b, \text{ 当 } b \leq b_{hop} \\ \left( F_b(n'_{SRS}) + \left\lfloor \frac{4n_{RRC}}{m_{SRS,b}} \right\rfloor \right) \bmod N_b, \text{ 其他情况} \end{array} \right\} \quad (\text{公式 13})$$

20 并且,

$$F_b(n'_{SRS}) = \left\{ \begin{array}{l} \left( \frac{N_b}{2} \right) \left\lfloor \frac{n'_{SRS} \bmod \prod_{b'=b_{hop}}^b N_{b'}}{\prod_{b'=b_{hop}}^{b-1} N_{b'}} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{n'_{SRS} \bmod \prod_{b'=b_{hop}}^b N_{b'}}{2 \prod_{b'=b_{hop}}^{b-1} N_{b'}} \right\rfloor, \text{ 当 } N_b \text{ 是偶数} \\ \lfloor N_b / 2 \rfloor \left\lfloor \frac{n'_{SRS}}{\prod_{b'=b_{hop}}^{b-1} N_{b'}} \right\rfloor, \text{ 当 } N_b \text{ 是奇数} \end{array} \right.$$

(公式 14)

其中,  $b_{hop}$  由网络设备下发的 SRS-跳频带宽 (srs-HoppingBandwidth) 确定,  $b_{hop} \in \{0, 1, 2, 3\}$ ,  $n_{RRC}$  由网络设备下发的周期 SRS 频域位置 (freqDomainPosition) 或者非周期 SRS 频域位置 (freqDomainPosition-ap) 确定,  $B_{SRS}$ 、 $N_b$ 、 $N_{b'}$  和  $M_{SRS,b}$  由网络设备下发的 SRS-带宽配置 (srs-BandwidthConfig) 确定,  $N_{ant}$  表示该终端设备中的天线的数量。

或者, 作为另一种实施方式, 如果终端设备在确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引时是与终端设备在发送 SRS 的过程中是否跳频无关的, 也就是终端设备采用如上的第 3 条来确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引, 那么, 用于发送 SRS 的子带的索引可以满足如下公式:

$$30 \quad n_b = \left\{ \begin{array}{l} \lfloor 4n_{RRC} / m_{SRS,b} \rfloor \bmod N_b, \text{ 当 } b \leq b_{hop} \\ \left( F_b(n_{SRS\_fh}) + \left\lfloor \frac{4n_{RRC}}{m_{SRS,b}} \right\rfloor \right) \bmod N_b, \text{ 其他情况} \end{array} \right\} \quad (\text{公式 15})$$

并且,

$$F_b(n_{SRS\_fh}) = \begin{cases} \left(\frac{N_b}{2}\right) \left\lfloor \frac{n_{SRS\_fh} \bmod \prod_{b'=b_{hop}}^b N_{b'}}{\prod_{b'=b_{hop}}^{b-1} N_{b'}} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{n_{SRS\_fh} \bmod \prod_{b'=b_{hop}}^b N_{b'}}{2 \prod_{b'=b_{hop}}^{b-1} N_{b'}} \right\rfloor, & \text{当 } N_b \text{ 是偶数} \\ \lfloor N_b/2 \rfloor \lfloor n_{SRS\_fh} / \prod_{b'=b_{hop}}^{b-1} N_{b'} \rfloor, & \text{当 } N_b \text{ 是奇数} \end{cases}$$

(公式 16)

$$\text{其中, } n_{SRS\_fh} = \left\lfloor \frac{n'_{SRS}}{M_a N_{ant}} \right\rfloor \times M_a + n'_{SRS} \bmod M_a.$$

在前文介绍了, 如果终端设备在确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线的索引时与终端设备在发送 SRS 的过程中是否跳频无关, 则这种天线选择模式的好处是可以使得 LTE 系统和 NR 系统具有相同的天线选择方式, 有利于 LTE 系统和 NR 系统同时传输 SRS, 那么, 采用公式 15 来确定用于发送 SRS 的子带, 也是可以使得 LTE 系统和 NR 系统具有相同的跳频方式。

S44、所述终端设备利用所述天线, 在所述  $n'_{SRS}$  所指示的第一时间单元发送所述 SRS, 所述网络设备在所述  $n'_{SRS}$  所指示的第一时间单元从所述终端设备接收所述 SRS。

其中, 网络设备也可以采用与终端设备相同的方式来确定用于发送 SRS 的天线, 以及确定用于发送 SRS 的子带位置等, 不再赘述。

在本申请实施例中, 终端设备可以根据一个子帧内用于终端设备发送 SRS 的第一时间单元的个数  $M_{SRS}$  确定用于发送所述 SRS 的第一时间单元的第一索引  $n'_{SRS}$ , 再根据  $n'_{SRS}$  和同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数  $M_a$ , 可以确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送 SRS 的天线, 通过使用  $M_{SRS}$ , 考虑了一个子帧内包括多个第一时间单元的情况, 而且通过使用  $M_a$ , 还考虑了尽量使得一个天线能够实现连续发送的情况, 可见, 本申请实施例提供的技术方案不但提供了确定发送 SRS 的天线的方式, 还能够尽量使得同一天线能够实现连续发送, 例如可以在一个子帧内减少天线切换次数, 或者在一个子帧内可以不切换天线, 从而可以尽量保证业务的连续性, 也减小终端设备因天线切换而带来的功耗。

为了解决同样的技术问题, 下面再提供第二种 SRS 的发送、接收方法, 请参见图 7, 为该方法的流程图。在下文的介绍过程中, 以该方法应用于图 3 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三通信装置和第四通信装置, 其中, 第三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, 或者第三通信装置可以是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。对于第四通信装置也是同样, 第四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, 或者第四通信装置可以是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。且对于第三通信装置和第四通信装置的实现方式均不做限制, 例如第三通信装置可以是网络设备, 第四通信装置是终端设备, 或者第三通信装置和第四通信装置都是网络设备, 或者第三通信装置和第四通信装置都是终端设备, 或者第三通信装置是网络设备, 第四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, 等等。其中, 网络设备例如为基站。

为了便于介绍, 在下文中, 以该方法由网络设备和终端设备执行为例, 也就是, 以第

三通信装置是网络设备、第四通信装置是终端设备为例。因为本实施例是以应用在图 3 所示的网络架构为例，因此，下文中所述的网络设备可以是图 3 所示的网络架构中的网络设备，下文中所述的终端设备可以是图 3 所示的网络架构中的终端设备。

5 S71、网络设备向终端设备发送配置信息，所述终端设备从所述网络设备接收所述配置信息，所述配置信息用于指示所述终端设备在 P 个子带内进行跳频，P 为正整数；

S72、所述终端设备在所述 P 个子带内以跳频方式向所述网络设备发送所述 SRS，所述网络设备在所述 P 个子带内从所述终端设备接收所述 SRS，其中，所述终端设备在 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 时遍历所述 P 个子带中的全部子带，且所述终端设备在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 时遍历所述终端设备的所有发送天线。

10 其中，第一时间单元可以是指一个符号，或者也可以是连续的 H 个符号，H 为大于或等于 2 的整数。以第一时间单元是一个符号为例，一个子帧内可以有多个符号用于发送 SRS，可以通过协议预定义。而对于不同的终端设备来说，究竟使用一个子帧内的几个符号来发送 SRS，可以由网络设备配置的。例如协议规定，一个子帧内可以有 4 个符号用于发送 SRS，那么网络设备为每个终端设备配置的在一个子帧内能够用于发送 SRS 的符号的数量  
15 可以小于或等于 4。例如对于该终端设备来说，网络设备可以确定一个子帧内用于该终端设备发送 SRS 的第一时间单元的个数，并通过配置信息告知该终端设备，从而该终端设备接收配置信息后就可以确定在一个子帧中可以通过多少个第一时间单元发送 SRS。

其中，终端设备可以根据如下方式来确定在 P 个第一时间单元上发送 SRS 的天线的索引：

20 当该终端设备具有两个天线，且在同一时刻通过其中的一个天线发送 SRS 时，也就是该终端设备是 1T2R 的设置时，用于在 P 个第一时间单元上发送 SRS 的天线的索引可以满足如下公式：

$$a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 2 \quad (\text{公式 17})$$

公式 17 中， $a(n_{SRS\_ant})$  表示用于发送 SRS 的天线的索引，其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ 。

25 或者，当该终端设备具有四个天线，且在同一时刻通过其中的一个天线发送 SRS 时，也就是该终端设备是 1T4R 的设置时，用于在 P 个第一时间单元上发送 SRS 的天线的索引可以满足如下公式：

$$a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 4 \quad (\text{公式 18})$$

公式 18 中， $a(n_{SRS\_ant})$  表示用于发送 SRS 的天线的索引，其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ 。

30 或者，当该终端设备具有四个天线，且在同一时刻通过其中的两个天线发送 SRS 时，也就是该终端设备是 2T4R 的设置时，用于在 P 个第一时间单元上发送 SRS 的天线的索引可以满足如下公式：

$$a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod \Lambda \quad (\text{公式 19})$$

35 公式 19 中， $a(n_{SRS\_ant})$  表示用于发送 SRS 的天线的索引， $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ， $\Lambda$  为 2 或 3。

在公式 17~公式 19 中， $M_a$  为同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数， $n'_{SRS}$  为用于发送 SRS 的第一时间单元的第一索引。关于  $M_a$ 、 $\Lambda$  以及  $n'_{SRS}$  等参数的介绍可参考图 4 所示的实施例。



在公式 17~公式 19 中都涉及到了 $n'_{SRS}$ ，作为一种实施方式， $n'_{SRS}$ 可以满足如下公式：

$$n'_{SRS} = \begin{cases} \left( (2N_{SP}n_f + 2(N_{SP} - 1) \left\lfloor \frac{n_s}{10} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{T_{offset}}{T_{offset\_max}} \right\rfloor \right) \times M_{SRS} + m, \text{SRS 周期为 2ms 的帧结构类型 2} \\ \left\lfloor n_f \times 10 + \left\lfloor \frac{n_s}{2} \right\rfloor / T_{SRS} \right\rfloor \times M_{SRS} + m, \text{其他情况} \end{cases}$$

(公式 20)

其中， $T_{SRS}$ 表示网络设备为该终端设备配置的 SRS 的传输周期， $T_{offset}$ 表示网络设备为该终端设备配置的在周期 $T_{SRS}$ 内，用于发送 SRS 的子帧的位置， $N_{SP}$ 表示 SRS 所在的无线帧中的下行到上行的转换点的个数， $n_f$ 表示 SRS 所在的无线帧的帧号， $n_s$ 表示 SRS 所在的无线帧中的时隙号， $n_s$ 为=0,1, ..., 19， $M_{SRS}$ 表示一个子帧内分配给该终端设备的用于传输 SRS 的第一时间单元的个数， $m$ 表示一个子帧内分配给该终端设备的用于传输 SRS 的第一时间单元的第一索引， $m=0,1,\dots, M_{SRS}-1$ 。

当然本申请实施例不限制确定 $n'_{SRS}$ 的方式，终端设备也可以采用其他方式确定 $n'_{SRS}$ ，只要确定 $n'_{SRS}$ 时考虑了一个子帧内分配给该终端设备的用于传输 SRS 的第一时间单元的个数即可。

另外，凡是在图 7 所示的实施例中未详细介绍的参数，均可对应参考图 4 所示的实施例中的相关介绍。

可以看到，公式 17 与公式 12 是相同的，公式 18 与公式 13 是相同的，公式 19 与公式 14 是相同的，而且终端设备在确定用于发送 SRS 的天线时与终端设备在发送 SRS 的过程中是否跳频无关，因此可以认为在本申请实施例中，终端设备是按照图 4 所示的实施例中介绍的第 3 条确定天线的方式在确定天线。

终端设备在 P 个第一时间单元上发送 SRS 时遍历 P 个子带中的全部子带，且该终端设备在 P 个第一时间单元上发送 SRS 时遍历该终端设备的所有发送天线，也就是说，终端设备在 P 个第一时间单元上发送 SRS 时，会使用到终端设备的所有发送天线，而且在 P 个第一时间单元上发送 SRS 时，会遍历到 P 个子带中的全部子带。这种方式，有利于网络设备在较短的时间内能够获得上行的所有子带的信道信息。例如终端设备有 2 个发送天线， $P=4$ ，且终端设备在一个子帧内通过 4 个符号发送 SRS，那么例如，终端设备在第一个符号上通过天线 0 在子带 1 上发送 SRS，在第二个符号上通过天线 0 在子带 3 上发送 SRS，在第三个符号上通过天线 1 在子带 2 上发送 SRS，以及在第四个符号上通过天线 1 在子带 4 上发送 SRS，可以看到，终端设备在发送 SRS 的过程中使用了终端设备的所有发送天线，且遍历了全部的子带。当然这只是以 P 个第一时间单元属于一个子帧为例，在实际应用中，不限制 P 个第一时间单元所属的子帧的个数，例如 P 个第一时间单元可以属于一个子帧，或者也可以属于多个子帧。

其中，图 7 所示的实施例，还可以按照如下过程来理解。

终端设备可以先根据一个子帧内用于传输 SRS 的第一时间单元的个数 $M_{SRS}$ ，确定用于发送 SRS 的第一时间单元的第一索引 $n'_{SRS}$ ，关于确定 $n'_{SRS}$ 的方式可参考公式 20。在确定 $n'_{SRS}$ 后，可以根据 $n'_{SRS}$ 以及第一公式，确定用于发送 SRS 的第一时间单元的新的第一索引。其中，确定的新的第一索引满足：根据第一公式和 $n'_{SRS}+1$ 对应的新的索引确定的虚拟对应天线和根据第一公式和 $n'_{SRS}$ 对应的新的索引确定的虚拟对应天线为同一天线，或者，根据第

一公式和 $n'_{SRS}-1$  对应的新的索引确定的虚拟对应天线和根据第一公式和 $n'_{SRS}$  确定的虚拟对应天线为同一天线。或者说，确定的新的第一索引满足，同一个天线在至少两个连续的第一时间单元发送 SRS。这里的“虚拟对应天线”，实际上就是确定的天线，但因为终端设备在实际发送 SRS 时不会利用这里确定的天线，因此将其称为“虚拟对应天线”，也就是说，  
 5 根据公式 17~公式 19 所确定的是终端设备在发送 SRS 时所实际使用的天线，而这里的“虚拟对应天线”显然不是指根据如前的公式 17~公式 19 所确定的天线。具体的，终端设备可以根据 $n'_{SRS}$ 和第一公式确定一个第二时间单元中的每个用于发送 SRS 的第一时间单元在发送 SRS 时的虚拟对应天线，再根据每个用于传输 SRS 的第一时间单元在传输 SRS 时的虚拟对应天线，得到用于发送 SRS 的第一时间单元新的索引。

10 其中，第一公式例如包括：

(1) 当该终端设备具有四个天线，且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时，也就是该终端设备是 1T4R 的设置时：

如果 SRS 被配置为不跳频，用于在第一时间单元发送 SRS 的虚拟对应天线的索引可以满足如下公式：

15 
$$a(n'_{SRS}) = n'_{SRS} \bmod 4 \quad (\text{公式 21})$$

公式 21 中， $a(n'_{SRS})$ 表示用于发送 SRS 的虚拟对应天线的索引；

或，如果 SRS 被配置为跳频，用于在第一时间单元发送 SRS 的虚拟对应天线的索引可以满足如下公式：

$$a(n'_{SRS}) = \begin{cases} \left( n'_{SRS} + \left\lfloor \frac{n'_{SRS}}{\max(4,K)} \right\rfloor + \beta \left( \left\lfloor \frac{n'_{SRS}}{4} \right\rfloor \bmod \left\lfloor \frac{\max(4,K)}{4} \right\rfloor \right) \right) \bmod 4, & \text{当 K 是偶整数,} \\ n'_{SRS} \bmod 4, & \text{其他情况} \end{cases}$$

20 (公式 22)

公式 22 中， $a(n'_{SRS})$ 表示用于发送 SRS 的虚拟对应天线的索引，K 表示 SRS 在跳频

过程中共占用的子带个数， $\beta = \begin{cases} 1, & \text{如果 } N_1 = 2, N_2 = 2 ; \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}$ ；

或者，

25 (2) 当该终端设备具有四个天线，且在同一时刻通过其中两个天线发送 SRS 时，也就是该终端设备是 2T4R 的设置时：

如果 SRS 被配置为不跳频，用于在第一时间单元发送 SRS 的虚拟对应天线的索引满足如下公式：

$$a(n'_{SRS}) = n'_{SRS} \bmod \Lambda \quad (\text{公式 22})$$

公式 22 中， $a(n'_{SRS})$ 表示用于发送 SRS 的虚拟对应天线的索引， $\Lambda$ 为 2 或 3；

30 或，如果 SRS 被配置为跳频，用于在第一时间单元发送 SRS 的虚拟对应天线的索引可以满足如下公式：

$$a(n'_{SRS}) = \begin{cases} \left( n'_{SRS} + \left\lfloor \frac{n'_{SRS}}{\Lambda} \right\rfloor + \beta \left( \left\lfloor \frac{n'_{SRS}}{K} \right\rfloor \right) \right) \bmod \Lambda, & \text{当 } K \bmod \Lambda = 0 \\ n'_{SRS} \bmod \Lambda, & \text{其他情况} \end{cases} \quad (\text{公式 23})$$

公式 23 中， $a(n'_{SRS})$ 表示用于发送 SRS 的虚拟对应天线的索引，K 表示 SRS 在跳频

过程中共占用的子带个数,  $\beta = \begin{cases} 1, & \text{如果 } K \bmod \Lambda^2 = 0; \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}$ ;

或者,

(3) 当该终端设备具有两个天线, 且在同一时刻通过其中两个天线发送 SRS 时, 也就是该终端设备是 1T2R 的设置时:

5 如果 SRS 被配置为不跳频, 用于在第一时间单元发送 SRS 的虚拟对应天线的索引可以满足如下公式:

$$a(n'_{SRS}) = n'_{SRS} \bmod 2 \quad (\text{公式 24})$$

公式 24 中,  $a(n'_{SRS})$  表示用于发送 SRS 的虚拟对应天线的索引;

10 或, 如果 SRS 被配置为跳频, 用于在第一时间单元发送 SRS 的虚拟对应天线的索引可以满足如下公式:

$$a(n'_{SRS}) = \begin{cases} \left( n'_{SRS} + \left\lfloor \frac{n'_{SRS}}{2} \right\rfloor + \beta \cdot \left\lfloor \frac{n'_{SRS}}{K} \right\rfloor \right) \bmod 2, & \text{当 } K \text{ 是偶整数} \\ n'_{SRS} \bmod 2, & \text{其他情况} \end{cases} \quad (\text{公式 25})$$

公式 25 中,  $a(n'_{SRS})$  表示用于发送 SRS 的虚拟对应天线的索引,  $K$  表示 SRS 在跳频

过程中共占用的子带的个数,  $\beta = \begin{cases} 1, & \text{当 } K \bmod 4 = 0 \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}$ 。

15 在确定用于发送 SRS 的第一时间单元新的第一索引后, 终端设备可以根据用于发送 SRS 的第一时间单元新的第一索引, 确定用于发送 SRS 的子带。

例如, 用于发送 SRS 的子带可以满足如下公式:

$$n_b = \begin{cases} \left\lfloor \frac{4n_{RRC}/m_{SRS,b}}{N_b} \right\rfloor \bmod N_b, & \text{当 } b \leq b_{hop} \\ \left( F_b(n_{SRS\_new}) + \left\lfloor \frac{4n_{RRC}}{m_{SRS,b}} \right\rfloor \right) \bmod N_b, & \text{其他情况} \end{cases} \quad (\text{公式 26})$$

公式 26 中,  $n_{SRS\_new}$  就表示用于发送 SRS 的第一时间单元新的第一索引,  $N_{ant}$  表示该终端设备中的天线的数量, 且,

$$F_b(n_{SRS\_new}) = \begin{cases} \left( \frac{N_b}{2} \right) \left\lfloor \frac{n_{SRS\_new} \bmod \prod_{b'=b_{hop}}^b N_{b'}}{\prod_{b'=b_{hop}}^{b-1} N_{b'}} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{n_{SRS\_new} \bmod \prod_{b'=b_{hop}}^b N_{b'}}{2 \prod_{b'=b_{hop}}^{b-1} N_{b'}} \right\rfloor, & \text{当 } N_b \text{ 是偶数} \\ \left\lfloor \frac{N_b}{2} \right\rfloor \left\lfloor \frac{n_{SRS\_new} \bmod \prod_{b'=b_{hop}}^{b-1} N_{b'}}{\prod_{b'=b_{hop}}^{b-1} N_{b'}} \right\rfloor, & \text{当 } N_b \text{ 是奇数} \end{cases}$$

20 从而, 终端设备就可以在  $n'_{SRS}$  所指示的第一时间单元, 以及在用于发送 SRS 的子带, 通过根据公式 17~19 所确定的天线发送 SRS。

25 例如, 第一时间单元为一个符号。请参考图 8, 终端设备先根据一个子帧内用于传输 SRS 的符号的个数  $M_{SRS}$ , 确定用于发送 SRS 的符号的第一索引  $n'_{SRS}$ , 图 8 中给出了 3 个子帧, 例如终端设备确定的用于发送 SRS 的符号的第一索引  $n'_{SRS}$  在第一个子帧中包括 0~3, 在第二个子帧中包括 4~7, 在第三个子帧中包括 8~11。在确定  $n'_{SRS}$  后, 可以根据  $n'_{SRS}$  以及第一公式, 确定一个子帧中的每个用于发送 SRS 的符号在发送 SRS 时的虚拟对应天线,

例如终端设备确定，第一个子帧中包括的符号 0 的虚拟对应天线是天线 0，第一个子帧中包括的符号 1 的虚拟对应天线是天线 1，第一个子帧中包括的符号 2 的虚拟对应天线是天线 1，第一个子帧中包括的符号 3 的虚拟对应天线是天线 0，对于第二个子帧和第三个子帧中的情况可以如图 8 所示，这里不多介绍。可以看到，以第一个子帧为例，天线 1 对应的两个符号是连续的，但天线 0 对应的两个符号是不连续的，那么可以考虑将天线 0 对应的两个符号也变为连续的，也就是可以更改天线 0 对应的符号，例如可以将天线 0 对应的符号 3 更改为符号 1，那么也就涉及到更改天线 2 对应的符号，例如将天线 2 对应的符号 1 和符号 2 分别更改为符号 2 和符号 3，这样就相当于得到了用于发送 SRS 的符号的新的第一索引，例如对于第一子帧来说，用于发送 SRS 的符号的新的第一索引分别是 0、3、1、2。从而，终端设备可以根据用于发送 SRS 的新的第一索引，以及公式 26，确定用于发送 SRS 的子带。例如请参考图 9，为终端设备用于发送 SRS 的子带的示意图，其中纵轴代表频域，横轴代表时域。图 9 也画出了 3 个子帧的情况，可以认为图 9 是以  $P=4$ 、且该终端设备的上行子带的总数量也等于 4 为例，其中终端设备在这 3 个子帧中发送 SRS 时，跳频方式是一样的，以第一个子帧为例，终端设备在符号 0 上通过天线 0 在子带 1 上发送 SRS，在符号 1 上通过天线 0 在子带 3 上发送 SRS，在符号 2 上通过天线 1 在子带 2 上发送 SRS，以及在符号 3 上通过天线 1 在子带 4 上发送 SRS，可以看到，终端设备在发送 SRS 的过程中，在  $P$  个符号上使用了终端设备的所有发送天线，且遍历了全部的子带，从而有助于网络设备获得所有的上行子带的信道信息。

当然，如前确定的虚拟对应天线不是终端设备实际发送 SRS 时使用的天线，因此终端设备还可以根据公式 17~19 来确定用于发送 SRS 的天线，用于发送 SRS 的天线的索引也可以参考图 8 的示例，以第一个子帧为例，符号 0~符号 1 对应的天线为天线 0，符号 2~符号 3 对应的天线的索引是天线 1。在确定天线和子带后，终端设备就可以发送 SRS。

当然，网络设备可以按照与终端设备相同的方式来确定用于发送 SRS 的子带，以及确定用于实际发送 SRS 的天线，不再赘述。

可以看到，通过本申请实施例的技术方案，可以使得网络设备在较短的时间内能够获得上行的所有子带的信道信息，有助于网络设备对终端设备进行较为合理的调度。而且本申请实施例在确定用于发送 SRS 的天线时，也考虑了一个子帧内包括多个第一时间单元的情况，而且通过使用  $M_a$ ，还考虑了尽量使得一个天线能够实现连续发送的情况，从而可以在一个子帧内减少天线切换次数，或者在一个子帧内可以不切换天线，以尽量保证业务的连续性，也减小终端设备因天线切换而带来的功耗。

下面结合附图介绍本申请实施例中用来实现上述方法的装置。因此，上文中的内容均可以用于后续实施例中，重复的内容不再赘述。

图 10 示出了一种终端设备 1000 的结构示意图。该终端设备 1000 可以实现上文中涉及的终端设备的功能。该终端设备 1000 可以是独立的设备，可实现上文中的终端设备的功能，或者也可以是设置在设备中的芯片，可实现上文中的终端设备的功能。该终端设备 1000 可以包括处理器 1001 和收发器 1002。其中，如果终端设备 1000 是独立的设备，收发器 1002 可以是该设备中的射频收发组件，或者，如果终端设备 1000 是设置在设备中的芯片，收发器 1002 可以是芯片中的通信接口，该通信接口可以与该芯片所在的设备中的射频收发组件连接，通过射频收发组件实现信号的收发。其中，处理器 1001 可以用于执行图 4 所示的实施例中的 S42 和 S43，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。收发

器 1002 可以用于执行图 4 所示的实施例中的 S41 和 S44, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

例如, 收发器 1002, 用于从网络设备接收配置信息, 所述配置信息用于指示一个子帧内用于所述终端设备发送所述 SRS 的第一时间单元的个数  $M_{SRS}$ , 所述一个子帧包括多个所述第一时间单元;

处理器 1001, 用于根据所述  $M_{SRS}$ , 确定用于发送所述 SRS 的第一时间单元的第一索引  $n'_{SRS}$ ;

处理器 1001, 还用于根据所述  $n'_{SRS}$  和  $M_a$ , 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线, 所述  $M_a$  为同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数;

收发器 1002, 还用于利用所述天线, 在所述  $n'_{SRS}$  所指示的第一时间单元发送所述 SRS。

其中, 上述方法实施例涉及的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述, 在此不再赘述。

图 11 示出了一种网络设备 1100 的结构示意图。该网络设备 1100 可以实现上文中涉及的网络设备的功能。该网络设备 1100 可以是独立的设备, 可实现上文中的网络设备的功能, 或者也可以是设置在设备中的芯片, 可实现上文中的网络设备的功能。该网络设备 1100 可以包括处理器 1101 和收发器 1102。其中, 如果网络设备 1100 是独立的设备, 收发器 1102 可以是该设备中的射频收发组件, 或者, 如果网络设备 1100 是设置在设备中的芯片, 收发器 1102 可以是芯片中的通信接口, 该通信接口可以与该芯片所在的设备中的射频收发组件连接, 通过射频收发组件实现信号的收发。其中, 处理器 1101 可以用于执行图 4 所示的实施例中的生成配置信息、根据所述  $M_{SRS}$ , 确定用于发送所述 SRS 的第一时间单元的第一索引  $n'_{SRS}$ 、以及根据所述  $n'_{SRS}$  和  $M_a$ , 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线, 所述  $M_a$  为同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数等过程, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。收发器 1102 可以用于执行图 4 所示的实施例中的 S41 和 S44, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

例如, 收发器 1102, 用于向终端设备发送配置信息, 所述配置信息用于指示一个子帧内用于所述终端设备发送所述 SRS 的第一时间单元的个数  $M_{SRS}$ , 所述一个子帧包括多个所述第一时间单元;

处理器 1101, 用于根据所述  $M_{SRS}$ , 确定用于发送所述 SRS 的第一时间单元的第一索引  $n'_{SRS}$ ;

处理器 1101, 还用于根据所述  $n'_{SRS}$  和  $M_a$ , 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线, 所述  $M_a$  为同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数;

收发器 1102, 还用于利用所述天线, 在所述  $n'_{SRS}$  所指示的第一时间单元接收所述 SRS。

其中, 上述方法实施例涉及的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述, 在此不再赘述。

图 12 示出了一种终端设备 1200 的结构示意图。该终端设备 1200 可以实现上文中涉及的终端设备的功能。该终端设备 1200 可以是独立的设备, 可实现上文中的终端设备的功能, 或者也可以是设置在设备中的芯片, 可实现上文中的终端设备的功能。该终端设备 1200 可以包括处理器 1201 和收发器 1202。其中, 如果终端设备 1200 是独立的设备, 收发器 1202 可以是该设备中的射频收发组件, 或者, 如果终端设备 1200 是设置在设备中的芯片, 收发器 1202 可以是芯片中的通信接口, 该通信接口可以与该芯片所在的设备中的

射频收发组件连接，通过射频收发组件实现信号的收发。其中，处理器 1201 可以用于执行图 7 所示的实施例中的确定用于发送 SRS 的天线和子带等过程，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。收发器 1202 可以用于执行图 7 所示的实施例中的 S71 和 S72，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

5 例如，收发器 1202，用于从网络设备接收配置信息，所述配置信息用于指示终端设备 1200 在 P 个子带内进行跳频，P 为正整数；

收发器 1202，还用于在所述 P 个子带内以跳频方式向所述网络设备发送所述 SRS，其中，所述终端设备在 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 时遍历所述 P 个子带中的全部子带，且终端设备 1200 在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 时遍历终端设备 1200 的所有发送天线，处理器 1201 用于根据如下公式确定在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引：

当终端设备 1200 具有两个天线，且在同一时刻通过其中的一个天线发送 SRS 时，用于在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式： $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 2$ ，其中， $a(n_{SRS\_ant})$  表示用于发送所述 SRS 的天线的索引，其中  
15  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ，mod 表示取模运算；或，

当终端设备 1200 具有四个天线，且在同一时刻通过其中的一个天线发送 SRS 时，用于在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式： $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 4$ ，其中， $a(n_{SRS\_ant})$  表示用于发送所述 SRS 的天线的索引，其中  
20  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ，mod 表示取模运算；或，

当终端设备 1200 具有四个天线，且在同一时刻通过其中的两个天线发送 SRS 时，用于在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式： $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod \Lambda$ ，其中， $a(n_{SRS\_ant})$  表示用于发送所述 SRS 的天线的索引， $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ，mod 表示取模运算， $\Lambda$  为 2 或 3；

其中，所述  $M_a$  为同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数，所述  
25  $n'_{SRS}$  为用于发送所述 SRS 的第一时间单元的第一索引。

其中，上述方法实施例涉及的各步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述，在此不再赘述。

其中，图 12 所示的终端设备 1200 和图 10 所示的终端设备 1000 可以是同一个通信装置，或者也可以是不同的通信装置。

30 图 13 示出了一种网络设备 1300 的结构示意图。该网络设备 1300 可以实现上文中涉及的网络设备的功能。该网络设备 1300 可以是独立的设备，可实现上文中网络设备的功能，或者也可以是设置在设备中的芯片，可实现上文中网络设备的功能。该网络设备 1300 可以包括处理器 1301 和收发器 1302。其中，如果网络设备 1300 是独立的设备，收发器 1302 可以是该设备中的射频收发组件，或者，如果网络设备 1300 是设置在设备中的  
35 芯片，收发器 1302 可以是芯片中的通信接口，该通信接口可以与该芯片所在的设备中的射频收发组件连接，通过射频收发组件实现信号的收发。其中，处理器 1301 可以用于执行图 7 所示的实施例中的确定用于发送 SRS 的天线和子带等过程，和/或用于支持本文所

描述的技术的其它过程。收发器 1302 可以用于执行图 7 所示的实施例中的 S71 和 S72, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

例如, 收发器 1302, 用于向终端设备发送配置信息, 所述配置信息用于指示所述终端设备在 P 个子带内进行跳频, P 为正整数;

5 收发器 1302, 还用于在所述 P 个子带内以跳频方式从所述终端设备接收发送所述 SRS, 其中, 网络设备 1300 在 P 个第一时间单元上接收所述 SRS 时遍历所述 P 个子带中的全部子带, 且网络设备 1300 在所述 P 个第一时间单元上接收所述 SRS 时遍历所述终端设备的所有发送天线, 处理器 1301 用于根据如下公式确定在所述 P 个第一时间单元上接收所述 SRS 的天线的索引:

10 当所述终端设备具有两个天线, 且在同一时刻通过其中的一个天线发送 SRS 时, 用于在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 2$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示用于发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ , mod 表示取模运算; 或,

15 当所述终端设备具有四个天线, 且在同一时刻通过其中的一个天线发送 SRS 时, 用于在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 4$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示用于发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ , mod 表示取模运算; 或,

20 当所述终端设备具有四个天线, 且在同一时刻通过其中的两个天线发送 SRS 时, 用于在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod \Lambda$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示用于发送所述 SRS 的天线的索引,  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ , mod 表示取模运算,  $\Lambda$  为 2 或 3;

其中, 所述  $M_a$  为同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数, 所述  $n'_{SRS}$  为用于发送所述 SRS 的第一时间单元的第一索引。

25 其中, 上述方法实施例涉及的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述, 在此不再赘述。

30 在一个简单的实施例中, 本领域的技术人员可以想到, 当终端设备 1000、网络设备 1100、终端设备 1200 或网络设备 1300 为芯片时, 还可以将终端设备 1000、网络设备 1100、终端设备 1200 或网络设备 1300 通过如图 14A 所示的通信装置 1400 的结构实现。该通信装置 1400 可以实现上文中涉及的终端设备或网络设备的功能。该通信装置 1400 可以包括处理器 1401。

35 其中, 在该通信装置 1400 用于实现上文中涉及的网络设备的功能时, 处理器 1401 可以用于执行图 4 所示的实施例中的生成配置信息、根据所述  $M_{SRS}$ , 确定用于发送所述 SRS 的第一时间单元的第一索引  $n'_{SRS}$ 、以及根据所述  $n'_{SRS}$  和  $M_a$ , 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线, 所述  $M_a$  为同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数等过程, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程; 或者, 在该通信装置 1400 用于实现上文中涉及的终端设备的功能时, 处理器 1401 可以用于执行图 4 所示的实施例中的 S42 和 S43, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程; 或者, 在该通信装置

1400 用于实现上文中涉及的网络设备的功能时，处理器 1401 可以用于执行图 7 所示的实施例中的确定用于发送 SRS 的天线和子带等过程，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程；或者，在该通信装置 1400 用于实现上文中涉及的终端设备的功能时，处理器 1401 可以用于执行图 7 所示的实施例中的确定用于发送 SRS 的天线和子带等过程，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

其中，通信装置 1400 可以通过现场可编程门阵列 (field-programmable gate array, FPGA)，专用集成芯片 (application specific integrated circuit, ASIC)，系统芯片 (system on chip, SoC)，中央处理器 (central processor unit, CPU)，网络处理器 (network processor, NP)，数字信号处理电路 (digital signal processor, DSP)，微控制器 (micro controller unit, MCU)，还可以是可编程控制器 (programmable logic device, PLD) 或其他集成芯片实现，则通信装置 1400 可被设置于本申请实施例的网络设备或终端设备中，以使得网络设备或终端设备实现本申请实施例提供的方法。

在一种可选的实现方式中，该通信装置 1400 可以包括收发组件，用于与其他设备进行通信。其中，在该通信装置 1400 用于实现上文中涉及的网络设备或终端设备的功能时，收发组件可以用于执行图 4 所示的实施例中的 S41 和 S44，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程；或者，在该通信装置 1400 用于实现上文中涉及的网络设备或终端设备的功能时，收发组件可以用于执行图 7 所示的实施例中的 S71 和 S72，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。例如，一种收发组件为通信接口，如果通信装置 1400 为网络设备或终端设备，则通信接口可以是网络设备或终端设备中的收发器，例如收发器 402 或收发器 502，收发器例如为网络设备或终端设备中的射频收发组件，或者，如果通信装置 1400 为设置在网络设备或终端设备中的芯片，则通信接口可以是该芯片的输入/输出接口，例如输入/输出管脚等。

在一种可选的实现方式中，该通信装置 1400 还可以包括存储器 1402，可参考图 14B，其中，存储器 1402 用于存储计算机程序或指令，处理器 1401 用于译码和执行这些计算机程序或指令。应理解，这些计算机程序或指令可包括上述网络设备或终端设备的功能程序。当网络设备的功能程序被处理器 1401 译码并执行时，可使得网络设备实现本申请实施例图 4 所示的实施例或图 7 所示的实施例所提供的方法中网络设备的功能。当终端设备的功能程序被处理器 1401 译码并执行时，可使得终端设备实现本申请实施例图 4 所示的实施例或图 7 所示的实施例所提供的方法中终端设备的功能。

在另一种可选的实现方式中，这些网络设备或终端设备的功能程序存储在通信装置 1400 外部的存储器中。当网络设备的功能程序被处理器 1401 译码并执行时，存储器 1402 中临时存放上述网络设备的功能程序的部分或全部内容。当终端设备的功能程序被处理器 1401 译码并执行时，存储器 1402 中临时存放上述终端设备的功能程序的部分或全部内容。

在另一种可选的实现方式中，这些网络设备或终端设备的功能程序被设置于存储在通信装置 1400 内部的存储器 1402 中。当通信装置 1400 内部的存储器 1402 中存储有网络设备的功能程序时，通信装置 1400 可被设置在本申请实施例的网络设备中。当通信装置 1400 内部的存储器 1402 中存储有终端设备的功能程序时，通信装置 1400 可被设置在本申请实施例的终端设备中。

在又一种可选的实现方式中，这些网络设备的功能程序的部分内容存储在通信装置 1400 外部的存储器中，这些网络设备的功能程序的其他部分内容存储在通信装置 1400 内



部的存储器 1402 中。或，这些终端设备的功能程序的部分内容存储在通信装置 1400 外部的存储器中，这些终端设备的功能程序的其他部分内容存储在通信装置 1400 内部的存储器 1402 中。

5 在本申请实施例中，终端设备 1000、网络设备 1100、终端设备 1200、网络设备 1300 及通信装置 1400 对应各个功能划分各个功能模块的形式来呈现，或者，可以采用集成的方式划分各个功能模块的形式来呈现。这里的“模块”可以指 ASIC，执行一个或多个软件或固件程序的处理器和存储器，集成逻辑电路，和/或其他可以提供上述功能的器件。

10 另外，图 10 所示的实施例提供的终端设备 1000 还可以通过其他形式实现。例如该通信装置包括处理单元和收发单元。例如处理单元可通过处理器 1001 实现，收发单元可通过收发器 1002 实现。其中，处理单元可以用于执行图 4 所示的实施例中的 S42 和 S43，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。收发单元可以用于执行图 4 所示的实施例中的 S41 和 S44，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

15 例如，收发单元，用于从网络设备接收配置信息，所述配置信息用于指示一个子帧内用于所述终端设备发送所述 SRS 的第一时间单元的个数  $M_{SRS}$ ，所述一个子帧包括多个所述第一时间单元；

处理单元，用于根据所述  $M_{SRS}$ ，确定用于发送所述 SRS 的第一时间单元的第一索引  $n'_{SRS}$ ；

处理单元，还用于根据所述  $n'_{SRS}$  和  $M_a$ ，确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线，所述  $M_a$  为同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数；

收发单元，还用于利用所述天线，在所述  $n'_{SRS}$  所指示的第一时间单元发送所述 SRS。

20 其中，上述方法实施例涉及的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述，在此不再赘述。

图 11 所示的实施例提供的网络设备 1100 还可以通过其他形式实现。例如该通信装置包括处理单元和收发单元。例如处理单元可通过处理器 1101 实现，收发单元可通过收发器 1102 实现。其中，处理单元可以用于执行图 4 所示的实施例中的生成配置信息、根据所述  $M_{SRS}$ ，确定用于发送所述 SRS 的第一时间单元的第一索引  $n'_{SRS}$ 、以及根据所述  $n'_{SRS}$  和  $M_a$ ，确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线，所述  $M_a$  为同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数等过程，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。收发单元可以用于执行图 4 所示的实施例中的 S41 和 S44，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

30 例如，收发单元，用于向终端设备发送配置信息，所述配置信息用于指示一个子帧内用于所述终端设备发送所述 SRS 的第一时间单元的个数  $M_{SRS}$ ，所述一个子帧包括多个所述第一时间单元；

处理单元，用于根据所述  $M_{SRS}$ ，确定用于发送所述 SRS 的第一时间单元的第一索引  $n'_{SRS}$ ；

35 处理单元，还用于根据所述  $n'_{SRS}$  和  $M_a$ ，确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线，所述  $M_a$  为同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数；

收发单元，还用于利用所述天线，在所述  $n'_{SRS}$  所指示的第一时间单元接收所述 SRS。

其中，上述方法实施例涉及的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述，在此不再赘述。

40 图 12 所示的实施例提供的终端设备 1200 还可以通过其他形式实现。例如该通信装置包括处理单元和收发单元。例如处理单元可通过处理器 1201 实现，收发单元可通过收发

器 1202 实现。其中，处理单元可以用于执行图 7 所示的实施例中的确定用于发送 SRS 的天线和子带等过程，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。收发单元可以用于执行图 7 所示的实施例中的 S71 和 S72，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

例如，收发单元，用于从网络设备接收配置信息，所述配置信息用于指示所述通信装置在 P 个子带内进行跳频，P 为正整数；

收发单元，还用于在所述 P 个子带内以跳频方式向所述网络设备发送所述 SRS，其中，所述终端设备在 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 时遍历所述 P 个子带中的全部子带，且所述通信装置在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 时遍历所述通信装置的所有发送天线，处理单元用于根据如下公式确定在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引：

当所述通信装置具有两个天线，且在同一时刻通过其中的一个天线发送 SRS 时，用于在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式： $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 2$ ，其中， $a(n_{SRS\_ant})$  表示用于发送所述 SRS 的天线的索引，其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ，mod 表示取模运算；或，

当所述通信装置具有四个天线，且在同一时刻通过其中的一个天线发送 SRS 时，用于在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式： $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 4$ ，其中， $a(n_{SRS\_ant})$  表示用于发送所述 SRS 的天线的索引，其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ，mod 表示取模运算；或，

当所述通信装置具有四个天线，且在同一时刻通过其中的两个天线发送 SRS 时，用于在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式： $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod \Lambda$ ，其中， $a(n_{SRS\_ant})$  表示用于发送所述 SRS 的天线的索引， $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ，mod 表示取模运算， $\Lambda$  为 2 或 3；

其中，所述  $M_a$  为同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数，所述  $n'_{SRS}$  为用于发送所述 SRS 的第一时间单元的第一索引。

其中，上述方法实施例涉及的各步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述，在此不再赘述。

图 13 所示的实施例提供的网络设备 1300 还可以通过其他形式实现。例如该通信装置包括处理单元和收发单元。例如处理单元可通过处理器 1301 实现，收发单元可通过收发器 1302 实现。其中，处理单元可以用于执行图 7 所示的实施例中的确定用于发送 SRS 的天线和子带等过程，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。收发单元可以用于执行图 7 所示的实施例中的 S71 和 S72，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

例如，收发单元，用于向终端设备发送配置信息，所述配置信息用于指示所述终端设备在 P 个子带内进行跳频，P 为正整数；

收发单元，还用于在所述 P 个子带内以跳频方式从所述终端设备接收发送所述 SRS，其中，所述通信装置在 P 个第一时间单元上接收所述 SRS 时遍历所述 P 个子带中的全部子带，且所述通信装置在所述 P 个第一时间单元上接收所述 SRS 时遍历所述终端设备的所有发送天线，处理单元用于根据如下公式确定在所述 P 个第一时间单元上接收所述 SRS 的天

线的索引:

当所述终端设备具有两个天线,且在同一时刻通过其中的一个天线发送 SRS 时,用于在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 2$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示用于发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  
5  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ , mod 表示取模运算; 或,

当所述终端设备具有四个天线,且在同一时刻通过其中的一个天线发送 SRS 时,用于在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 4$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示用于发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  
10  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ , mod 表示取模运算; 或,

当所述终端设备具有四个天线,且在同一时刻通过其中的两个天线发送 SRS 时,用于在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod \Lambda$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示用于发送所述 SRS 的天线的索引,  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ , mod 表示取模运算,  $\Lambda$  为 2 或 3;

其中, 所述  $M_a$  为同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数, 所述  
15  $n'_{SRS}$  为用于发送所述 SRS 的第一时间单元的第一索引。

其中, 上述方法实施例涉及的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述, 在此不再赘述。

由于本申请实施例提供的终端设备 1000、网络设备 1100、终端设备 1200、网络设备  
20 1300 及通信装置 1400 可用于执行图 4 所示的实施例或图 7 所示的实施例所提供的方法, 因此其所能获得的技术效果可参考上述方法实施例, 在此不再赘述。

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

在上述实施例中, 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  
30 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、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过有线(例如同轴电缆、光纤、数字  
35 用户线(digital subscriber line, 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能够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，数字通用光盘(digital versatile disc, DVD))、或者半导体介质(例如，固态硬盘(solid state disk, SSD))等。

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

## 权利要求

1、一种侦听参考信号 SRS 的发送方法，其特征在于，包括：

终端设备从网络设备接收配置信息，所述配置信息用于指示一个子帧内用于所述终端设备发送所述 SRS 的第一时间单元的个数  $M_{SRS}$ ，所述一个子帧包括多个所述第一时间单元；

5 所述终端设备根据所述  $M_{SRS}$ ，确定用于发送所述 SRS 的第一时间单元的第一索引  $n'_{SRS}$ ；  
 所述终端设备根据所述  $n'_{SRS}$  和  $M_a$ ，确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线，所述  $M_a$  为同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数；  
 所述终端设备利用所述天线，在所述  $n'_{SRS}$  所指示的第一时间单元发送所述 SRS。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述终端设备根据所述  $M_{SRS}$ ，确定用于发送 SRS 的第一时间单元的第一索引  $n'_{SRS}$ ，包括：

所述  $n'_{SRS}$  满足如下公式：

$$n'_{SRS} = \begin{cases} \left( (2N_{SP}n_f + 2(N_{SP} - 1) \lfloor \frac{n_s}{10} \rfloor + \lfloor \frac{T_{offset}}{T_{offset\_max}} \rfloor) \times M_{SRS} + m, \text{SRS 周期为 2ms 的帧结构类型 2} \right) \\ \left[ n_f \times 10 + \lfloor \frac{n_s}{2} \rfloor / T_{SRS} \right] \times M_{SRS} + m, \text{其他情况} \end{cases}$$

其中， $T_{SRS}$  表示网络设备为所述终端设备配置的 SRS 的传输周期， $T_{offset}$  表示所述网络设备为所述终端设备配置的在周期  $T_{SRS}$  内，用于发送 SRS 的子帧的位置， $N_{SP}$  表示所述 SRS 所在的无线帧中的下行到上行的转换点的个数， $n_f$  表示所述 SRS 所在的无线帧的帧号，  
 15  $n_s$  表示所述 SRS 所在的所述无线帧中的时隙号， $n_s = 0, 1, \dots, 19$ ， $m$  表示一个子帧内分配给所述终端设备的用于传输所述 SRS 的第一时间单元的索引， $m = 0, 1, \dots, M_{SRS} - 1$ 。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在所述 SRS 被配置为不跳频的情况下，所述终端设备根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量，确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引；或，

在所述 SRS 被配置为跳频的情况下，所述终端设备根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述 SRS 在跳频过程中占用的子带的个数，确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引；或，

所述终端设备根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量，确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，当所述终端设备具有两个天线，且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时，所述终端设备根据所述  $n'_{SRS}$  和  $M_a$ ，确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线，包括：

在所述 SRS 被配置为不跳频的情况下，所述终端设备根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量，确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引，包括：

与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式：

$$a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 2, \text{其中，} a(n_{SRS\_ant}) \text{表示与} n'_{SRS} \text{对应的用于在第一时间单元发}$$

送所述 SRS 的天线的索引，其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ，mod 表示取模运算；

或，

在所述 SRS 被配置为跳频的情况下，所述终端设备根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述 SRS 在跳频过程中占用的子带的个数，确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引，包括：

与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式：

$$a(n_{SRS\_ant}) = \begin{cases} (n_{SRS\_ant} + \lfloor n_{SRS\_ant} / 2 \rfloor + \beta \cdot \lfloor \frac{M_a \times n_{SRS\_ant}}{K} \rfloor) \bmod 2, & \text{当 } \frac{K}{M_a} \text{ 是偶整数} \\ n_{SRS\_ant} \bmod 2, & \text{其他情况} \end{cases}$$

其中， $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引，其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ，mod 表示取模运算，K 表示所述 SRS 在跳频过程中共占用的子

带个数， $\beta = \begin{cases} 1, & \text{当 } \frac{K}{M_a} \bmod 4 = 0 \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}$ 。

5、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，当所述终端设备具有四个天线，且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时，所述终端设备根据所述  $n'_{SRS}$  和  $M_a$ ，确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线，包括：

在所述 SRS 被配置为不跳频的情况下，所述终端设备根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量，确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引，包括：

与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式：

$a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 4$ ，其中， $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引，其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ，mod 表示取模运算；

或，

在所述 SRS 被配置为跳频的情况下，所述终端设备根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述 SRS 在跳频过程中占用的子带的个数，确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引，包括：

与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式：

$$a(n_{SRS\_ant}) = \begin{cases} \left( n_{SRS\_ant} + \left\lfloor \frac{n_{SRS\_ant}}{\max(4, \frac{K}{M_a})} \right\rfloor + \beta \left( \left\lfloor \frac{n_{SRS\_ant}}{4} \right\rfloor \bmod \left\lfloor \frac{\max(4, \frac{K}{M_a})}{4} \right\rfloor \right) \right) \bmod 4, & \text{当 } \frac{K}{M_a} \text{ 是偶整数;} \\ n_{SRS\_ant} \bmod 4, & \text{其他情况} \end{cases}$$

其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ,  $K$  表示所述 SRS 在跳频过程中共占用的子带个数,  $\text{mod}$  表示取模运算,  $\beta = \begin{cases} 1, & \text{如果 } N_1 = 2, N_2 = 2 \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}$ 。

6、根据权利要求 3 所述的方法, 其特征在于, 当所述终端设备具有四个天线, 且在  
5 同一时刻通过其中两个天线发送 SRS 时, 所述终端设备根据所述  $n'_{SRS}$  和  $M_a$ , 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线, 包括:

在所述 SRS 被配置为不跳频的情况下, 所述终端设备根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量, 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 包括:

10 与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  
 $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \text{ mod } \Lambda$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ,  $\text{mod}$  表示取模运算,  $\Lambda$  为 2 或 3; 或,

15 在所述 SRS 被配置为跳频的情况下, 所述终端设备根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述 SRS 在跳频过程中占用的子带的个数, 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 包括:

与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:

$$a(n_{SRS\_ant}) = \begin{cases} (n_{SRS\_ant} + \lfloor \frac{n_{SRS\_ant}}{\Lambda} \rfloor + \beta \left( \lfloor \frac{M_a \times n_{SRS\_ant}}{K} \rfloor \right)) \text{ mod } \Lambda, & \text{当 } \frac{K}{M_a} \text{ 为整数, 且 } \frac{K}{M_a} \text{ mod } \Lambda = 0 \\ n_{SRS\_ant} \text{ mod } \Lambda, & \text{其他情况} \end{cases}$$

其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ,  $K$  表示所述 SRS 在跳频过程中共占用的子带个数,  $\text{mod}$  表示取

模运算,  $\beta = \begin{cases} 1, & \text{如果 } \frac{K}{M_a} \text{ mod } \Lambda^2 = 0 \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}$ 。

20 7、根据权利要求 3 所述的方法, 其特征在于, 所述终端设备根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量, 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 包括:

当所述终端设备具有两个天线, 且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时, 与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  $a(n_{SRS\_ant}) =$   
25  $n_{SRS\_ant} \text{ mod } 2$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ,  $\text{mod}$  表示取模运算; 或,

当所述终端设备具有四个天线, 且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时, 与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  $a(n_{SRS\_ant}) =$   
 $n_{SRS\_ant} \text{ mod } 4$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的

天线的索引, 其中 $n_{SRS\_ant}=\lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ , mod 表示取模运算; 或,

当所述终端设备具有四个天线, 且在同一时刻通过其中两个天线发送 SRS 时, 与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod \Lambda$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$ 表示与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引,  $n_{SRS\_ant}=\lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ , mod 表示取模运算,  $\Lambda$ 为 2 或 3。

8、根据权利要求 1~3、7 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

所述终端设备根据所述 $n'_{SRS}$ 确定用于发送所述 SRS 的子带。

9、根据权利要求 8 所述的方法, 其特征在于, 所述终端设备根据所述 $n'_{SRS}$ 确定用于发送所述 SRS 的子带, 包括:

用于发送所述 SRS 的子带的索引满足如下公式:

$$n_b = \begin{cases} \lfloor 4n_{RRC}/m_{SRS,b} \rfloor \bmod N_b, & \text{当 } b \leq b_{hop} \\ \left( F_b(n_{SRS\_fh}) + \left\lfloor \frac{4n_{RRC}}{m_{SRS,b}} \right\rfloor \right) \bmod N_b, & \text{其他情况} \end{cases}$$

其中,  $n_{SRS\_fh} = \left\lfloor \frac{n'_{SRS}}{M_a N_{ant}} \right\rfloor \times M_a + n'_{SRS} \bmod M_a$ ,  $N_{ant}$ 表示所述终端设备中的天线的数量,

$$F_b(n_{SRS\_fh}) = \begin{cases} \left( \frac{N_b}{2} \right) \left[ \frac{n_{SRS\_fh} \bmod \prod_{b'=b_{hop}}^b N_{b'}}{\prod_{b'=b_{hop}}^{b-1} N_{b'}} \right] + \left[ \frac{n_{SRS\_fh} \bmod \prod_{b'=b_{hop}}^b N_{b'}}{2 \prod_{b'=b_{hop}}^{b-1} N_{b'}} \right], & \text{当 } N_b \text{ 是偶数} \\ \lfloor N_b/2 \rfloor \left[ n_{SRS\_fh} / \prod_{b'=b_{hop}}^{b-1} N_{b'} \right], & \text{当 } N_b \text{ 是奇数} \end{cases}$$

其中 $b_{hop}$ 由网络设备下发的 SRS-跳频带宽确定,  $b_{hop} \in \{0, 1, 2, 3\}$ ,  $n_{RRC}$ 由所述网络设备下发的周期 SRS 频域位置或者非周期 SRS 频域位置确定,  $B_{SRS}$ 、 $N_b$ 、 $N_{b'}$ 和 $M_{SRS,b}$ 由网络设备下发的 SRS-带宽配置确定。

10、一种侦听参考信号 SRS 的发送方法, 其特征在于, 包括:

终端设备从网络设备接收配置信息, 所述配置信息用于指示所述终端设备在 P 个子带内进行跳频, P 为正整数;

所述终端设备在所述 P 个子带内以跳频方式向所述网络设备发送所述 SRS, 其中, 所述终端设备在 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 时遍历所述 P 个子带中的全部子带, 且所述终端设备在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 时遍历所述终端设备的所有发送天线, 所述终端设备根据如下公式确定在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引:

当所述终端设备具有两个天线, 且在同一时刻通过其中的一个天线发送 SRS 时, 用于在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 2$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$ 表示用于发送所述 SRS 的天线的索引, 其中 $n_{SRS\_ant}=\lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ , mod 表示取模运算; 或,

当所述终端设备具有四个天线, 且在同一时刻通过其中的一个天线发送 SRS 时, 用于在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 4$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$ 表示用于发送所述 SRS 的天线的索引, 其中

$n_{SRS\_ant}=\lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ , mod 表示取模运算; 或,



当所述终端设备具有四个天线，且在同一时刻通过其中的两个天线发送 SRS 时，用于在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式： $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod \Lambda$ ，其中， $a(n_{SRS\_ant})$  表示用于发送所述 SRS 的天线的索引， $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ， $\bmod$  表示取模运算， $\Lambda$  为 2 或 3；

5 其中，所述  $M_a$  为同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数，所述  $n'_{SRS}$  为用于发送所述 SRS 的第一时间单元的第一索引。

11、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述  $n'_{SRS}$  满足如下公式：

$$n'_{SRS} = \begin{cases} \left( (2N_{SP}n_f + 2(N_{SP} - 1) \lfloor \frac{n_s}{10} \rfloor + \lfloor \frac{T_{offset}}{T_{offset\_max}} \rfloor) \times M_{SRS} + m, \text{SRS 周期为 2ms 的帧结构类型 2} \right) \\ \lfloor n_f \times 10 + \lfloor \frac{n_s}{2} \rfloor / T_{SRS} \rfloor \times M_{SRS} + m, \text{其他情况} \end{cases}$$

其中， $T_{SRS}$  表示所述网络设备为所述终端设备配置的 SRS 的传输周期， $T_{offset}$  表示所述网络设备为所述终端设备配置的在周期  $T_{SRS}$  内，用于发送 SRS 的子帧的位置， $N_{SP}$  表示所述 SRS 所在的无线帧中的下行到上行的转换点的个数， $n_f$  表示所述 SRS 所在的无线帧的帧号， $n_s$  表示所述 SRS 所在的所述无线帧中的时隙号， $n_s$  为 0, 1, ..., 19， $M_{SRS}$  表示一个子帧内分配给所述终端设备的用于传输所述 SRS 的第一时间单元的个数， $m$  表示一个子帧内分配给所述终端设备的用于传输所述 SRS 的第一时间单元的索引， $m=0, 1, \dots, M_{SRS}-1$ 。

12、根据权利要求 1~11 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一时间单元为一个符号，或者为连续的 H 个符号，H 为大于或等于 2 的整数。

13、一种侦听参考信号 SRS 的接收方法，其特征在于，包括：

网络设备向终端设备发送配置信息，所述配置信息用于指示一个子帧内用于所述终端设备发送所述 SRS 的第一时间单元的个数  $M_{SRS}$ ，所述一个子帧包括多个所述第一时间单元；

所述网络设备根据所述  $M_{SRS}$ ，确定用于发送所述 SRS 的第一时间单元的第一索引  $n'_{SRS}$ ；

20 所述网络设备根据所述  $n'_{SRS}$  和  $M_a$ ，确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线，所述  $M_a$  为同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数；

所述网络设备利用所述天线，在所述  $n'_{SRS}$  所指示的第一时间单元接收所述 SRS。

14、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述网络设备根据所述  $M_{SRS}$ ，确定用于发送 SRS 的第一时间单元的第一索引  $n'_{SRS}$ ，包括：

25 所述  $n'_{SRS}$  满足如下公式：

$$n'_{SRS} = \begin{cases} \left( (2N_{SP}n_f + 2(N_{SP} - 1) \lfloor \frac{n_s}{10} \rfloor + \lfloor \frac{T_{offset}}{T_{offset\_max}} \rfloor) \times M_{SRS} + m, \text{SRS 周期为 2ms 的帧结构类型 2} \right) \\ \lfloor n_f \times 10 + \lfloor \frac{n_s}{2} \rfloor / T_{SRS} \rfloor \times M_{SRS} + m, \text{其他情况} \end{cases}$$

其中， $T_{SRS}$  表示所述网络设备为所述终端设备配置的 SRS 的传输周期， $T_{offset}$  表示所述网络设备为所述终端设备配置的在周期  $T_{SRS}$  内，用于发送 SRS 的子帧的位置， $N_{SP}$  表示所述 SRS 所在的无线帧中的下行到上行的转换点的个数， $n_f$  表示所述 SRS 所在的无线帧的帧号， $n_s$  表示所述 SRS 所在的所述无线帧中的时隙号， $n_s$  为 0, 1, ..., 19， $m$  表示一个子帧内分配给所述终端设备的用于传输所述 SRS 的第一时间单元的索引， $m=0, 1, \dots$ ，

$M_{SRS}-1$ 。

15、根据权利要求 13 或 14 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

5 在所述 SRS 被配置为不跳频的情况下，所述网络设备根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量，确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引；或，

在所述 SRS 被配置为跳频的情况下，所述网络设备根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述 SRS 在跳频过程中占用的子带的个数，确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引；或，

10 所述网络设备根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量，确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引。

16、根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，当所述终端设备具有两个天线，且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时，所述网络设备根据所述  $n'_{SRS}$  和  $M_a$ ，确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线，包括：

15 在所述 SRS 被配置为不跳频的情况下，所述网络设备根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量，确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引，包括：

与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式：

$a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 2$ ，其中， $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引，其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ， $\bmod$  表示取模运算；

20 或，

在所述 SRS 被配置为跳频的情况下，所述网络设备根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述 SRS 在跳频过程中占用的子带的个数，确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引，包括：

与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式：

$$a(n_{SRS\_ant}) = \begin{cases} (n_{SRS\_ant} + \lfloor n_{SRS\_ant} / 2 \rfloor + \beta \cdot \lfloor \frac{M_a \times n_{SRS\_ant}}{K} \rfloor) \bmod 2, & \text{当 } \frac{K}{M_a} \text{ 是偶整数} \\ n_{SRS\_ant} \bmod 2, & \text{其他情况} \end{cases}$$

25 其中， $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引，其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ， $\bmod$  表示取模运算， $K$  表示所述 SRS 在跳频过程中共占用的子

带个数， $\beta = \begin{cases} 1, & \text{当 } \frac{K}{M_a} \bmod 4 = 0 \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}$ 。

30 17、根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，当所述终端设备具有四个天线，且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时，所述网络设备根据所述  $n'_{SRS}$  和  $M_a$ ，确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线，包括：

在所述 SRS 被配置为不跳频的情况下, 所述网络设备根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量, 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 包括:

与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:

$$5 \quad a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 4, \text{ 其中, } a(n_{SRS\_ant}) \text{ 表示与 } n'_{SRS} \text{ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中 } n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor, \text{ mod 表示取模运算;}$$

或,

在所述 SRS 被配置为跳频的情况下, 所述网络设备根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述 SRS 在跳频过程中占用的子带的个数, 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 包括:

与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:

$$a(n_{SRS\_ant}) = \begin{cases} \left( n_{SRS\_ant} + \left\lfloor \frac{n_{SRS\_ant}}{\max(4, \frac{K}{M_a})} \right\rfloor + \beta \left( \left\lfloor \frac{n_{SRS\_ant}}{4} \right\rfloor \bmod \left\lfloor \frac{\max(4, \frac{K}{M_a})}{4} \right\rfloor \right) \right) \bmod 4, & \text{当 } \frac{K}{M_a} \text{ 是偶整数;} \\ n_{SRS\_ant} \bmod 4, & \text{其他情况} \end{cases}$$

其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ,  $K$  表示所述 SRS 在跳频过程中共占用的子带个数, mod 表示取

$$15 \quad \text{模运算, } \beta = \begin{cases} 1, & \text{如果 } N_1 = 2, N_2 = 2 \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}.$$

18、根据权利要求 15 所述的方法, 其特征在于, 当所述终端设备具有四个天线, 且在同一时刻通过其中两个天线发送 SRS 时, 所述网络设备根据所述  $n'_{SRS}$  和  $M_a$ , 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线, 包括:

在所述 SRS 被配置为不跳频的情况下, 所述网络设备根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量, 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 包括:

与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:

$$a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod \Lambda, \text{ 其中, } a(n_{SRS\_ant}) \text{ 表示与 } n'_{SRS} \text{ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中 } n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor, \text{ mod 表示取模运算, } \Lambda \text{ 为 2 或 3; 或,}$$

在所述 SRS 被配置为跳频的情况下, 所述网络设备根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述 SRS 在跳频过程中占用的子带的个数, 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 包括:

与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:

$$a(n_{SRS\_ant}) = \begin{cases} \left( n_{SRS\_ant} + \left\lfloor \frac{n_{SRS\_ant}}{\Lambda} \right\rfloor + \beta \left( \left\lfloor \frac{M_a \times n_{SRS\_ant}}{K} \right\rfloor \right) \right) \bmod \Lambda, & \text{当 } \frac{K}{M_a} \text{ 为整数, 且 } \frac{K}{M_a} \bmod \Lambda = 0 \\ n_{SRS\_ant} \bmod \Lambda, & \text{其他情况} \end{cases}$$

其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ,  $K$  表示所述 SRS 在跳频过程中共占用的子带个数,  $\text{mod}$  表示取

$$\text{模运算, } \beta = \begin{cases} 1, & \text{如果 } \frac{K}{M_a} \text{ mod } \Lambda^2 = 0 \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}.$$

19、根据权利要求 15 所述的方法, 其特征在于, 所述网络设备根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量, 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 包括:

当所述终端设备具有两个天线, 且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时, 与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \text{ mod } 2$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ,  $\text{mod}$  表示取模运算; 或,

当所述终端设备具有四个天线, 且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时, 与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \text{ mod } 4$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ,  $\text{mod}$  表示取模运算; 或,

当所述终端设备具有四个天线, 且在同一时刻通过其中两个天线发送 SRS 时, 与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \text{ mod } \Lambda$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引,  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ,  $\text{mod}$  表示取模运算,  $\Lambda$  为 2 或 3。

20、根据权利要求 13~15、19 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括: 所述终端设备根据所述  $n'_{SRS}$  确定用于发送所述 SRS 的子带。

21、根据权利要求 20 所述的方法, 其特征在于, 所述网络设备根据所述  $n'_{SRS}$  确定用于发送所述 SRS 的子带, 包括:

用于发送所述 SRS 的子带的索引满足如下公式:

$$n_b = \begin{cases} \lfloor 4n_{RRC}/m_{SRS,b} \rfloor \text{ mod } N_b, & \text{当 } b \leq b_{hop} \\ \left( F_b(n_{SRS\_fh}) + \left\lfloor \frac{4n_{RRC}}{m_{SRS,b}} \right\rfloor \right) \text{ mod } N_b, & \text{其他情况} \end{cases},$$

25 其中,  $n_{SRS\_fh} = \lfloor \frac{n'_{SRS}}{M_a N_{ant}} \rfloor \times M_a + n'_{SRS} \text{ mod } M_a$ ,  $N_{ant}$  表示所述终端设备中的天线的数量,

$$F_b(n_{SRS\_fh}) = \begin{cases} \left( \frac{N_b}{2} \right) \left\lfloor \frac{n_{SRS\_fh} \text{ mod } \prod_{b'=b_{hop}}^b N_{b'}}{\prod_{b'=b_{hop}}^{b-1} N_{b'}} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{n_{SRS\_fh} \text{ mod } \prod_{b'=b_{hop}}^b N_{b'}}{2 \prod_{b'=b_{hop}}^{b-1} N_{b'}} \right\rfloor, & \text{当 } N_b \text{ 是偶数} \\ \lfloor N_b/2 \rfloor \left\lfloor n_{SRS\_fh} / \prod_{b'=b_{hop}}^{b-1} N_{b'} \right\rfloor, & \text{当 } N_b \text{ 是奇数} \end{cases}$$

其中  $b_{hop}$  由 SRS-跳频带宽确定,  $b_{hop} \in \{0, 1, 2, 3\}$ ,  $n_{RRC}$  由周期 SRS 频域位置或者非周期 SRS 频域位置确定,  $B_{SRS}$ 、 $N_b$ 、 $N_{b'}$  和  $M_{SRS,b}$  由 SRS-带宽配置确定。

22、一种侦听参考信号 SRS 的接收方法, 其特征在于, 包括:

网络设备向终端设备发送配置信息，所述配置信息用于指示所述终端设备在 P 个子带内进行跳频，P 为正整数；

所述网络设备在所述 P 个子带内以跳频方式从所述终端设备接收发送所述 SRS，其中，所述网络设备在 P 个第一时间单元上接收所述 SRS 时遍历所述 P 个子带中的全部子带，且所述网络设备在所述 P 个第一时间单元上接收所述 SRS 时遍历所述终端设备的所有发送天线，所述网络设备根据如下公式确定在所述 P 个第一时间单元上接收所述 SRS 的天线的索引：

当所述终端设备具有两个天线，且在同一时刻通过其中的一个天线发送 SRS 时，用于在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式： $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 2$ ，其中， $a(n_{SRS\_ant})$  表示用于发送所述 SRS 的天线的索引，其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ，mod 表示取模运算；或，

当所述终端设备具有四个天线，且在同一时刻通过其中的一个天线发送 SRS 时，用于在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式： $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 4$ ，其中， $a(n_{SRS\_ant})$  表示用于发送所述 SRS 的天线的索引，其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ，mod 表示取模运算；或，

当所述终端设备具有四个天线，且在同一时刻通过其中的两个天线发送 SRS 时，用于在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式： $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod \Lambda$ ，其中， $a(n_{SRS\_ant})$  表示用于发送所述 SRS 的天线的索引， $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ，mod 表示取模运算， $\Lambda$  为 2 或 3；

其中，所述  $M_a$  为同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数，所述  $n'_{SRS}$  为用于发送所述 SRS 的第一时间单元的第一索引。

23、根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，所述  $n'_{SRS}$  满足如下公式：

$$n'_{SRS} = \left\{ \begin{array}{l} \left( (2N_{SP}n_f + 2(N_{SP} - 1) \lfloor \frac{n_s}{10} \rfloor + \lfloor \frac{T_{offset}}{T_{offset\_max}} \rfloor) \times M_{SRS} + m, \text{SRS 周期为 2ms 的帧结构类型 2} \right) \\ \left[ n_f \times 10 + \lfloor \frac{n_s}{2} \rfloor / T_{SRS} \right] \times M_{SRS} + m, \text{其他情况} \end{array} \right.$$

其中， $T_{SRS}$  表示所述网络设备为所述终端设备配置的 SRS 的传输周期， $T_{offset}$  表示所述网络设备为所述终端设备配置的在周期  $T_{SRS}$  内，用于发送 SRS 的子帧的位置， $N_{SP}$  表示所述 SRS 所在的无线帧中的下行到上行的转换点的个数， $n_f$  表示所述 SRS 所在的无线帧的帧号， $n_s$  表示所述 SRS 所在的所述无线帧中的时隙号， $n_s$  为 0, 1, ..., 19， $M_{SRS}$  表示一个子帧内分配给所述终端设备的用于传输所述 SRS 的第一时间单元的个数，m 表示一个子帧内分配给所述终端设备的用于传输所述 SRS 的第一时间单元的索引， $m=0, 1, \dots, M_{SRS}-1$ 。

24、根据权利要求 13~23 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一时间单元为一个符号，或者为连续的 H 个符号，H 为大于或等于 2 的整数。

25、一种终端设备，其特征在于，包括：

收发器, 用于从网络设备接收配置信息, 所述配置信息用于指示一个子帧内用于所述终端设备发送所述 SRS 的第一时间单元的个数  $M_{SRS}$ , 所述一个子帧包括多个所述第一时间单元;

处理器, 用于根据所述  $M_{SRS}$ , 确定用于发送所述 SRS 的第一时间单元的第一索引  $n'_{SRS}$ ;

5 所述处理器, 还用于根据所述  $n'_{SRS}$  和  $M_a$ , 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线, 所述  $M_a$  为同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数;

所述收发器, 还用于利用所述天线, 在所述  $n'_{SRS}$  所指示的第一时间单元发送所述 SRS。

26、根据权利要求 25 所述的终端设备, 其特征在于, 所述处理器用于通过如下方式根据所述  $M_{SRS}$ , 确定用于发送 SRS 的第一时间单元的第一索引  $n'_{SRS}$ :

10 所述  $n'_{SRS}$  满足如下公式:

$$n'_{SRS} = \begin{cases} (2N_{SP}n_f + 2(N_{SP} - 1) \lfloor \frac{n_s}{10} \rfloor + \lfloor \frac{T_{offset}}{T_{offset\_max}} \rfloor) \times M_{SRS} + m, \text{ SRS 周期为 2ms 的帧结构类型 2} \\ \lfloor n_f \times 10 + \lfloor \frac{n_s}{2} \rfloor / T_{SRS} \rfloor \times M_{SRS} + m, \text{ 其他情况} \end{cases}$$

其中,  $T_{SRS}$  表示网络设备为所述终端设备配置的 SRS 的传输周期,  $T_{offset}$  表示所述网络设备为所述终端设备配置的在周期  $T_{SRS}$  内, 用于发送 SRS 的子帧的位置,  $N_{SP}$  表示所述 SRS 所在的无线帧中的下行到上行的转换点的个数,  $n_f$  表示所述 SRS 所在的无线帧的帧号,  $n_s$  表示所述 SRS 所在的所述无线帧中的时隙号,  $n_s$  为  $=0, 1, \dots, 19$ ,  $m$  表示一个子帧内分配给所述终端设备的用于传输所述 SRS 的第一时间单元的索引,  $m=0, 1, \dots, M_{SRS}-1$ 。

27、根据权利要求 25 或 26 所述的终端设备, 其特征在于, 所述处理器还用于:

在所述 SRS 被配置为不跳频的情况下, 根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量, 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引; 或,

20 在所述 SRS 被配置为跳频的情况下, 根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述 SRS 在跳频过程中占用的子带的个数, 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引; 或,

根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量, 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引。

25 28、根据权利要求 27 所述的终端设备, 其特征在于, 当所述终端设备具有两个天线, 且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时, 所述处理器用于通过如下方式根据所述  $n'_{SRS}$  和  $M_a$ , 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线:

在所述 SRS 被配置为不跳频的情况下, 所述处理器用于通过如下方式根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量, 确定与  $n'_{SRS}$  对应的

30 用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引:

与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:

$a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 2$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ,  $\bmod$  表示取模运算;

或,

在所述 SRS 被配置为跳频的情况下, 所述处理器用于通过如下方式根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述 SRS 在跳频过程中占用的子带的个数, 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引:

5 与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:

$$a(n_{SRS\_ant}) = \begin{cases} (n_{SRS\_ant} + \lfloor n_{SRS\_ant}/2 \rfloor + \beta \cdot \lfloor \frac{M_a \times n_{SRS\_ant}}{K} \rfloor) \bmod 2, & \text{当 } \frac{K}{M_a} \text{ 是偶整数} \\ n_{SRS\_ant} \bmod 2, & \text{其他情况} \end{cases}$$

其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ,  $\bmod$  表示取模运算,  $K$  表示所述 SRS 在跳频过程中共占用的子

带个数,  $\beta = \begin{cases} 1, & \text{当 } \frac{K}{M_a} \bmod 4 = 0 \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}$ 。

29、根据权利要求 27 所述的终端设备, 其特征在于, 当所述终端设备具有四个天线, 且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时, 所述处理器用于通过如下方式根据所述  $n'_{SRS}$  和  $M_a$ , 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线:

在所述 SRS 被配置为不跳频的情况下, 所述处理器用于通过如下方式根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量, 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引:

15 与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:

$a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 4$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ,  $\bmod$  表示取模运算;

或,

20 在所述 SRS 被配置为跳频的情况下, 所述处理器用于通过如下方式根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述 SRS 在跳频过程中占用的子带的个数, 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引:

与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:

$$a(n_{SRS\_ant}) = \begin{cases} \left( n_{SRS\_ant} + \left\lfloor \frac{n_{SRS\_ant}}{\max(4, \frac{K}{M_a})} \right\rfloor + \beta \left( \left\lfloor \frac{n_{SRS\_ant}}{4} \right\rfloor \bmod \left\lfloor \frac{\max(4, \frac{K}{M_a})}{4} \right\rfloor \right) \right) \bmod 4, & \text{当 } \frac{K}{M_a} \text{ 是偶整数;} \\ n_{SRS\_ant} \bmod 4, & \text{其他情况} \end{cases}$$

25 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引,

其中 $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ , K 表示所述 SRS 在跳频过程中共占用的子带个数, mod 表示取

模运算,  $\beta = \begin{cases} 1, & \text{如果 } N_1 = 2, N_2 = 2 \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}$ 。

30、根据权利要求 27 所述的终端设备, 其特征在于, 当所述终端设备具有四个天线, 且在同一时刻通过其中两个天线发送 SRS 时, 所述处理器用于通过如下方式根据所述 $n'_{SRS}$ 和 $M_a$ , 确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线:

在所述 SRS 被配置为不跳频的情况下, 所述处理器用于通过如下方式根据所述 $n'_{SRS}$ 、所述 $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量, 确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引:

与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:

10  $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod \Lambda$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$ 表示与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中 $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ , mod 表示取模运算,  $\Lambda$ 为 2 或 3; 或,

在所述 SRS 被配置为跳频的情况下, 所述处理器用于通过如下方式根据所述 $n'_{SRS}$ 、所述 $M_a$ 、以及所述 SRS 在跳频过程中占用的子带的个数, 确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引:

15 与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:

$$a(n_{SRS\_ant}) = \begin{cases} (n_{SRS\_ant} + \lfloor \frac{n_{SRS\_ant}}{\Lambda} \rfloor + \beta \left( \lfloor \frac{M_a \times n_{SRS\_ant}}{K} \rfloor \right) \bmod \Lambda, & \text{当 } \frac{K}{M_a} \text{ 为整数, 且 } \frac{K}{M_a} \bmod \Lambda = 0 \\ n_{SRS\_ant} \bmod \Lambda, & \text{其他情况} \end{cases}$$

其中,  $a(n_{SRS\_ant})$ 表示与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中 $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ , K 表示所述 SRS 在跳频过程中共占用的子带个数, mod 表示取

模运算,  $\beta = \begin{cases} 1, & \text{如果 } \frac{K}{M_a} \bmod \Lambda^2 = 0 \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}$ 。

31、根据权利要求 27 所述的终端设备, 其特征在于, 所述处理器用于通过如下方式根据所述 $n'_{SRS}$ 、所述 $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量, 确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引:

当所述终端设备具有两个天线, 且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时, 与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  $a(n_{SRS\_ant}) =$

25  $n_{SRS\_ant} \bmod 2$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$ 表示与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中 $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ , mod 表示取模运算; 或,

当所述终端设备具有四个天线, 且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时, 与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  $a(n_{SRS\_ant}) =$

$n_{SRS\_ant} \bmod 4$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$ 表示与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中 $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ , mod 表示取模运算; 或,



当所述终端设备具有四个天线,且在同一时刻通过其中两个天线发送 SRS 时,与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod \Lambda$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$ 表示与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引,  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ,  $\bmod$ 表示取模运算,  $\Lambda$ 为 2 或 3。

5 32、根据权利要求 25~27、31 任一项所述的终端设备,其特征在在于,所述处理器还用于:

根据所述 $n'_{SRS}$ 确定用于发送所述 SRS 的子带。

33、根据权利要求 32 所述的终端设备,其特征在在于,所述处理器用于通过如下方式根据所述 $n'_{SRS}$ 确定用于发送所述 SRS 的子带:

10 用于发送所述 SRS 的子带的索引满足如下公式:

$$n_b = \begin{cases} \lfloor 4n_{RRC}/m_{SRS,b} \rfloor \bmod N_b, & \text{当 } b \leq b_{hop} \\ \left( F_b(n_{SRS\_fh}) + \left\lfloor \frac{4n_{RRC}}{m_{SRS,b}} \right\rfloor \right) \bmod N_b, & \text{其他情况} \end{cases}$$

其中,  $n_{SRS\_fh} = \lfloor \frac{n'_{SRS}}{M_a N_{ant}} \rfloor \times M_a + n'_{SRS} \bmod M_a$ ,  $N_{ant}$ 表示所述终端设备中的天线的数量,

$$F_b(n_{SRS\_fh}) = \begin{cases} \left( \frac{N_b}{2} \right) \left\lfloor \frac{n_{SRS\_fh} \bmod \prod_{b'=b_{hop}}^b N_{b'}}{\prod_{b'=b_{hop}}^{b-1} N_{b'}} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{n_{SRS\_fh} \bmod \prod_{b'=b_{hop}}^b N_{b'}}{2 \prod_{b'=b_{hop}}^{b-1} N_{b'}} \right\rfloor, & \text{当 } N_b \text{ 是偶数} \\ \lfloor N_b/2 \rfloor \lfloor n_{SRS\_fh} / \prod_{b'=b_{hop}}^{b-1} N_{b'} \rfloor, & \text{当 } N_b \text{ 是奇数} \end{cases}$$

15 其中 $b_{hop}$ 由网络设备下发的 SRS-跳频带宽确定,  $b_{hop} \in \{0,1,2,3\}$ ,  $n_{RRC}$ 由所述网络设备下发的周期 SRS 频域位置或者非周期 SRS 频域位置确定,  $B_{SRS}$ 、 $N_b$ 、 $N_{b'}$ 和 $M_{SRS,b}$ 由网络设备下发的 SRS-带宽配置确定。

34、一种终端设备,其特征在在于,包括:

收发器,用于从网络设备接收配置信息,所述配置信息用于指示所述终端设备在 P 个子带内进行跳频, P 为正整数;

20 所述收发器,还用于在所述 P 个子带内以跳频方式向所述网络设备发送所述 SRS,其中,所述终端设备在 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 时遍历所述 P 个子带中的全部子带,且所述终端设备在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 时遍历所述终端设备的所有发送天线,所述终端设备包括的处理器根据如下公式确定在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引:

25 当所述终端设备具有两个天线,且在同一时刻通过其中的一个天线发送 SRS 时,用于在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 2$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$ 表示用于发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ,  $\bmod$ 表示取模运算; 或,

30 当所述终端设备具有四个天线,且在同一时刻通过其中的一个天线发送 SRS 时,用于在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 4$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$ 表示用于发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS}/M_a \rfloor$ ,  $\bmod$ 表示取模运算; 或,

当所述终端设备具有四个天线，且在同一时刻通过其中的两个天线发送 SRS 时，用于在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式： $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod \Lambda$ ，其中， $a(n_{SRS\_ant})$  表示用于发送所述 SRS 的天线的索引， $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ， $\bmod$  表示取模运算， $\Lambda$  为 2 或 3；

5 其中，所述  $M_a$  为同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数，所述  $n'_{SRS}$  为用于发送所述 SRS 的第一时间单元的第一索引。

35、根据权利要求 34 所述的终端设备，其特征在于，所述  $n'_{SRS}$  满足如下公式：  
 $n'_{SRS}$

$$= \left\{ \begin{array}{l} \left( (2N_{SP}n_f + 2(N_{SP} - 1) \lfloor \frac{n_s}{10} \rfloor + \lfloor \frac{T_{offset}}{T_{offset\_max}} \rfloor) \times M_{SRS} + m, \text{SRS 周期为 2ms 的帧结构类型 2} \right) \\ \left[ n_f \times 10 + \lfloor \frac{n_s}{2} \rfloor / T_{SRS} \right] \times M_{SRS} + m, \text{其他情况} \end{array} \right\}$$

其中， $T_{SRS}$  表示所述网络设备为所述终端设备配置的 SRS 的传输周期， $T_{offset}$  表示所述网络设备为所述终端设备配置的在周期  $T_{SRS}$  内，用于发送 SRS 的子帧的位置， $N_{SP}$  表示  
 10 所述 SRS 所在的无线帧中的下行到上行的转换点的个数， $n_f$  表示所述 SRS 所在的无线帧的帧号， $n_s$  表示所述 SRS 所在的所述无线帧中的时隙号， $n_s$  为 0, 1, ..., 19， $M_{SRS}$  表示一个子帧内分配给所述终端设备的用于传输所述 SRS 的第一时间单元的个数， $m$  表示一个子帧内分配给所述终端设备的用于传输所述 SRS 的第一时间单元的索引， $m=0, 1, \dots, M_{SRS}-1$ 。

36、根据权利要求 25~35 任一项所述的终端设备，其特征在于，所述第一时间单元为一个符号，或者为连续的 H 个符号，H 为大于或等于 2 的整数。

37、一种网络设备，其特征在于，包括：

收发器，用于向终端设备发送配置信息，所述配置信息用于指示一个子帧内用于所述终端设备发送所述 SRS 的第一时间单元的个数  $M_{SRS}$ ，所述一个子帧包括多个所述第一时间单元；

20 处理器，用于根据所述  $M_{SRS}$ ，确定用于发送所述 SRS 的第一时间单元的第一索引  $n'_{SRS}$ ；  
 所述处理器，还用于根据所述  $n'_{SRS}$  和  $M_a$ ，确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线，所述  $M_a$  为同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数；  
 所述收发器，还用于利用所述天线，在所述  $n'_{SRS}$  所指示的第一时间单元接收所述 SRS。

38、根据权利要求 37 所述的网络设备，其特征在于，所述处理器用于通过如下方式  
 25 根据所述  $M_{SRS}$ ，确定用于发送 SRS 的第一时间单元的第一索引  $n'_{SRS}$ ：

所述  $n'_{SRS}$  满足如下公式：

$$n'_{SRS} = \left\{ \begin{array}{l} \left( (2N_{SP}n_f + 2(N_{SP} - 1) \lfloor \frac{n_s}{10} \rfloor + \lfloor \frac{T_{offset}}{T_{offset\_max}} \rfloor) \times M_{SRS} + m, \text{SRS 周期为 2ms 的帧结构类型 2} \right) \\ \left[ n_f \times 10 + \lfloor \frac{n_s}{2} \rfloor / T_{SRS} \right] \times M_{SRS} + m, \text{其他情况} \end{array} \right\}$$

其中， $T_{SRS}$  表示所述网络设备为所述终端设备配置的 SRS 的传输周期， $T_{offset}$  表示所述网络设备为所述终端设备配置的在周期  $T_{SRS}$  内，用于发送 SRS 的子帧的位置， $N_{SP}$  表示  
 所述 SRS 所在的无线帧中的下行到上行的转换点的个数， $n_f$  表示所述 SRS 所在的无线帧

的帧号,  $n_s$ 表示所述 SRS 所在的所述无线帧中的时隙号,  $n_s$ 为=0,1, ..., 19,  $m$ 表示一个子帧内分配给所述终端设备的用于传输所述 SRS 的第一时间单元的索引,  $m=0,1,\dots, M_{SRS}-1$ 。

39、根据权利要求 37 或 38 所述的网络设备, 其特征在于, 所述处理器还用于:

5 在所述 SRS 被配置为不跳频的情况下, 根据所述 $n'_{SRS}$ 、所述 $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量, 确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引; 或,

10 在所述 SRS 被配置为跳频的情况下, 根据所述 $n'_{SRS}$ 、所述 $M_a$ 、以及所述 SRS 在跳频过程中占用的子带的个数, 确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引; 或,

根据所述 $n'_{SRS}$ 、所述 $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量, 确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引。

15 40、根据权利要求 39 所述的网络设备, 其特征在于, 当所述终端设备具有两个天线, 且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时, 所述处理器用于通过如下方式根据所述 $n'_{SRS}$ 和 $M_a$ , 确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线:

在所述 SRS 被配置为不跳频的情况下, 所述处理器用于通过如下方式根据所述 $n'_{SRS}$ 、所述 $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量, 确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引:

与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:

20  $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 2$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$ 表示与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中 $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ,  $\bmod$ 表示取模运算;

或,

25 在所述 SRS 被配置为跳频的情况下, 所述处理器用于通过如下方式根据所述 $n'_{SRS}$ 、所述 $M_a$ 、以及所述 SRS 在跳频过程中占用的子带的个数, 确定与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引:

与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:

$$a(n_{SRS\_ant}) = \begin{cases} (n_{SRS\_ant} + \lfloor n_{SRS\_ant} / 2 \rfloor + \beta \cdot \lfloor \frac{M_a \times n_{SRS\_ant}}{K} \rfloor) \bmod 2, & \text{当 } \frac{K}{M_a} \text{ 是偶整数} \\ n_{SRS\_ant} \bmod 2, & \text{其他情况} \end{cases}$$

其中,  $a(n_{SRS\_ant})$ 表示与 $n'_{SRS}$ 对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中 $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ,  $\bmod$ 表示取模运算,  $K$ 表示所述 SRS 在跳频过程中共占用的子

带个数,  $\beta = \begin{cases} 1, & \text{当 } \frac{K}{M_a} \bmod 4 = 0 \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}$ 。

30 41、根据权利要求 39 所述的网络设备, 其特征在于, 当所述终端设备具有四个天线,

且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时, 所述处理器用于通过如下方式根据所述  $n'_{SRS}$  和  $M_a$ , 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线:

在所述 SRS 被配置为不跳频的情况下, 所述处理器用于通过如下方式根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量, 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引:

与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:

$a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 4$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ , mod 表示取模运算;

或,

在所述 SRS 被配置为跳频的情况下, 所述处理器用于通过如下方式根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述 SRS 在跳频过程中占用的子带的个数, 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引:

与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:

$$a(n_{SRS\_ant}) = \begin{cases} \left( n_{SRS\_ant} + \left\lfloor \frac{n_{SRS\_ant}}{\max(4, \frac{K}{M_a})} \right\rfloor + \beta \left( \left\lfloor \frac{n_{SRS\_ant}}{4} \right\rfloor \bmod \left\lfloor \frac{\max(4, \frac{K}{M_a})}{4} \right\rfloor \right) \right) \bmod 4, & \text{当 } \frac{K}{M_a} \text{ 是偶整数;} \\ n_{SRS\_ant} \bmod 4, & \text{其他情况} \end{cases}$$

其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ , K 表示所述 SRS 在跳频过程中共占用的子带个数, mod 表示取

模运算,  $\beta = \begin{cases} 1, & \text{如果 } N_1 = 2, N_2 = 2 \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}$ 。

42、根据权利要求 39 所述的网络设备, 其特征在于, 当所述终端设备具有四个天线, 且在同一时刻通过其中两个天线发送 SRS 时, 所述处理器用于通过如下方式根据所述  $n'_{SRS}$  和  $M_a$ , 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线:

在所述 SRS 被配置为不跳频的情况下, 所述处理器用于通过如下方式根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量, 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引:

与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:

$a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod \Lambda$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ , mod 表示取模运算,  $\Lambda$  为 2 或 3; 或,

在所述 SRS 被配置为跳频的情况下, 所述处理器用于通过如下方式根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述 SRS 在跳频过程中占用的子带的个数, 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引:

与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:

$$a(n_{SRS\_ant}) = \begin{cases} (n_{SRS\_ant} + \lfloor \frac{n_{SRS\_ant}}{\Lambda} \rfloor + \beta \left( \lfloor \frac{M_a \times n_{SRS\_ant}}{K} \rfloor \right)) \bmod \Lambda, & \text{当 } \frac{K}{M_a} \text{ 为整数, 且 } \frac{K}{M_a} \bmod \Lambda = 0 \\ n_{SRS\_ant} \bmod \Lambda, & \text{其他情况} \end{cases}$$

其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ,  $K$  表示所述 SRS 在跳频过程中共占用的子带个数,  $\bmod$  表示取模运算,  $\beta = \begin{cases} 1, & \text{如果 } \frac{K}{M_a} \bmod \Lambda^2 = 0 \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}$ 。

43、根据权利要求 39 所述的网络设备, 其特征在于, 所述处理器用于通过如下方式根据所述  $n'_{SRS}$ 、所述  $M_a$ 、以及所述终端设备对应的发送天线的数量和接收天线的数量, 确定与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引:

当所述终端设备具有两个天线, 且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时, 与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 2$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ,  $\bmod$  表示取模运算; 或,

当所述终端设备具有四个天线, 且在同一时刻通过其中一个天线发送 SRS 时, 与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 4$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ,  $\bmod$  表示取模运算; 或,

当所述终端设备具有四个天线, 且在同一时刻通过其中两个天线发送 SRS 时, 与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod \Lambda$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示与  $n'_{SRS}$  对应的用于在第一时间单元发送所述 SRS 的天线的索引,  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ ,  $\bmod$  表示取模运算,  $\Lambda$  为 2 或 3。

44、根据权利要求 37~39、43 任一项所述的网络设备, 其特征在于, 所述处理器还用

于: 根据所述  $n'_{SRS}$  确定用于发送所述 SRS 的子带。

45、根据权利要求 44 所述的网络设备, 其特征在于, 所述处理器用于通过如下方式根据所述  $n'_{SRS}$  确定用于发送所述 SRS 的子带:

用于发送所述 SRS 的子带的索引满足如下公式:

$$n_b = \begin{cases} \lfloor 4n_{RRC} / m_{SRS,b} \rfloor \bmod N_b, & \text{当 } b \leq b_{hop} \\ \left( F_b(n_{SRS\_fh}) + \lfloor \frac{4n_{RRC}}{m_{SRS,b}} \rfloor \right) \bmod N_b, & \text{其他情况} \end{cases}$$

其中,  $n_{SRS\_fh} = \lfloor \frac{n'_{SRS}}{M_a N_{ant}} \rfloor \times M_a + n'_{SRS} \bmod M_a$ ,  $N_{ant}$  表示所述终端设备中的天线的数量,

$$F_b(n_{SRS\_fh}) = \begin{cases} \left( \frac{N_b}{2} \right) \left[ \frac{n_{SRS\_fh} \bmod \prod_{b'=b_{hop}}^b N_{b'}}{\prod_{b'=b_{hop}}^{b-1} N_{b'}} \right] + \left[ \frac{n_{SRS\_fh} \bmod \prod_{b'=b_{hop}}^b N_{b'}}{2 \prod_{b'=b_{hop}}^{b-1} N_{b'}} \right], & \text{当 } N_b \text{ 是偶数} \\ \lfloor N_b/2 \rfloor \lfloor n_{SRS\_fh} / \prod_{b'=b_{hop}}^{b-1} N_{b'} \rfloor, & \text{当 } N_b \text{ 是奇数} \end{cases}$$

其中  $b_{hop}$  由 SRS-跳频带宽确定,  $b_{hop} \in \{0, 1, 2, 3\}$ ,  $n_{RRC}$  由周期 SRS 频域位置或者非周期 SRS 频域位置确定,  $B_{SRS}$ 、 $N_b$ 、 $N_{b'}$  和  $M_{SRS,b}$  由 SRS-带宽配置确定。

46、一种网络设备, 其特征在于, 包括:

5 收发器, 用于向终端设备发送配置信息, 所述配置信息用于指示所述终端设备在 P 个子带内进行跳频, P 为正整数;

所述收发器, 还用于在所述 P 个子带内以跳频方式从所述终端设备接收发送所述 SRS, 其中, 所述网络设备在 P 个第一时间单元上接收所述 SRS 时遍历所述 P 个子带中的全部子带, 且所述网络设备在所述 P 个第一时间单元上接收所述 SRS 时遍历所述终端设备的所有发送天线, 所述网络设备包括的处理器根据如下公式确定在所述 P 个第一时间单元上接收  
10 所述 SRS 的天线的索引:

当所述终端设备具有两个天线, 且在同一时刻通过其中的一个天线发送 SRS 时, 用于在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 2$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示用于发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ , mod 表示取模运算; 或,

15 当所述终端设备具有四个天线, 且在同一时刻通过其中的一个天线发送 SRS 时, 用于在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod 4$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示用于发送所述 SRS 的天线的索引, 其中  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ , mod 表示取模运算; 或,

20 当所述终端设备具有四个天线, 且在同一时刻通过其中的两个天线发送 SRS 时, 用于在所述 P 个第一时间单元上发送所述 SRS 的天线的索引满足如下公式:  $a(n_{SRS\_ant}) = n_{SRS\_ant} \bmod \Lambda$ , 其中,  $a(n_{SRS\_ant})$  表示用于发送所述 SRS 的天线的索引,  $n_{SRS\_ant} = \lfloor n'_{SRS} / M_a \rfloor$ , mod 表示取模运算,  $\Lambda$  为 2 或 3;

其中, 所述  $M_a$  为同一天线在一个子帧内连续发送 SRS 的第一时间单元的个数, 所述  $n'_{SRS}$  为用于发送所述 SRS 的第一时间单元的第一索引。

25 47、根据权利要求 46 所述的网络设备, 其特征在于, 所述  $n'_{SRS}$  满足如下公式:

$$n'_{SRS} = \begin{cases} \left( (2N_{SP}n_f + 2(N_{SP} - 1) \lfloor \frac{n_s}{10} \rfloor + \lfloor \frac{T_{offset}}{T_{offset\_max}} \rfloor) \times M_{SRS} + m, \text{ SRS 周期为 2ms 的帧结构类型 2} \right) \\ \left( \lfloor n_f \times 10 + \lfloor \frac{n_s}{2} \rfloor \rfloor / T_{SRS} \right) \times M_{SRS} + m, \text{ 其他情况} \end{cases}$$

其中,  $T_{SRS}$  表示所述网络设备为所述终端设备配置的 SRS 的传输周期,  $T_{offset}$  表示所述网络设备为所述终端设备配置的在周期  $T_{SRS}$  内, 用于发送 SRS 的子帧的位置,  $N_{SP}$  表示所述 SRS 所在的无线帧中的下行到上行的转换点的个数,  $n_f$  表示所述 SRS 所在的无线帧的帧号,  $n_s$  表示所述 SRS 所在的所述无线帧中的时隙号,  $n_s$  为 0, 1, ..., 19,  $M_{SRS}$  表示一

个子帧内分配给所述终端设备的用于传输所述 SRS 的第一时间单元的个数,  $m$  表示一个子帧内分配给所述终端设备的用于传输所述 SRS 的第一时间单元的索引,  $m=0,1,\dots, M_{SRS}-1$ 。

48、根据权利要求 37~47 任一项所述的网络设备, 其特征在于, 所述第一时间单元为一个符号, 或者为连续的  $H$  个符号,  $H$  为大于或等于 2 的整数。

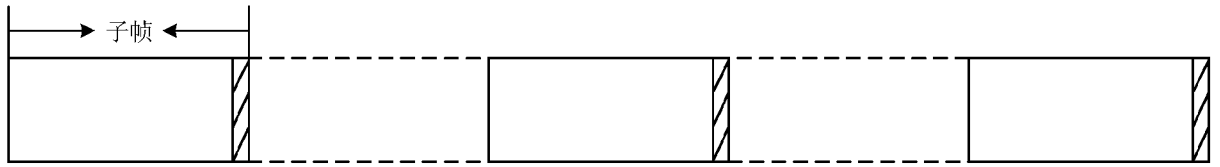


图 1

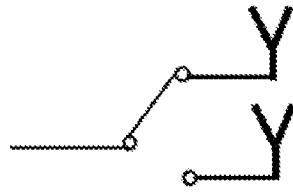


图 2A

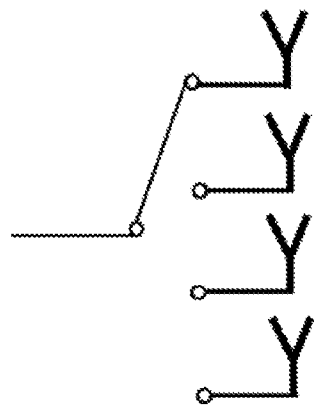


图 2B

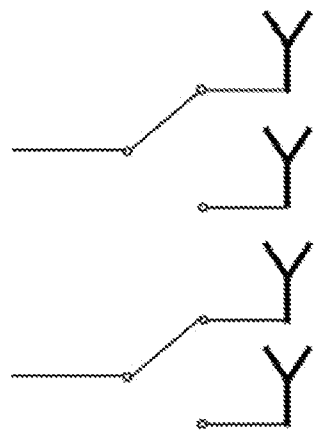


图 2C



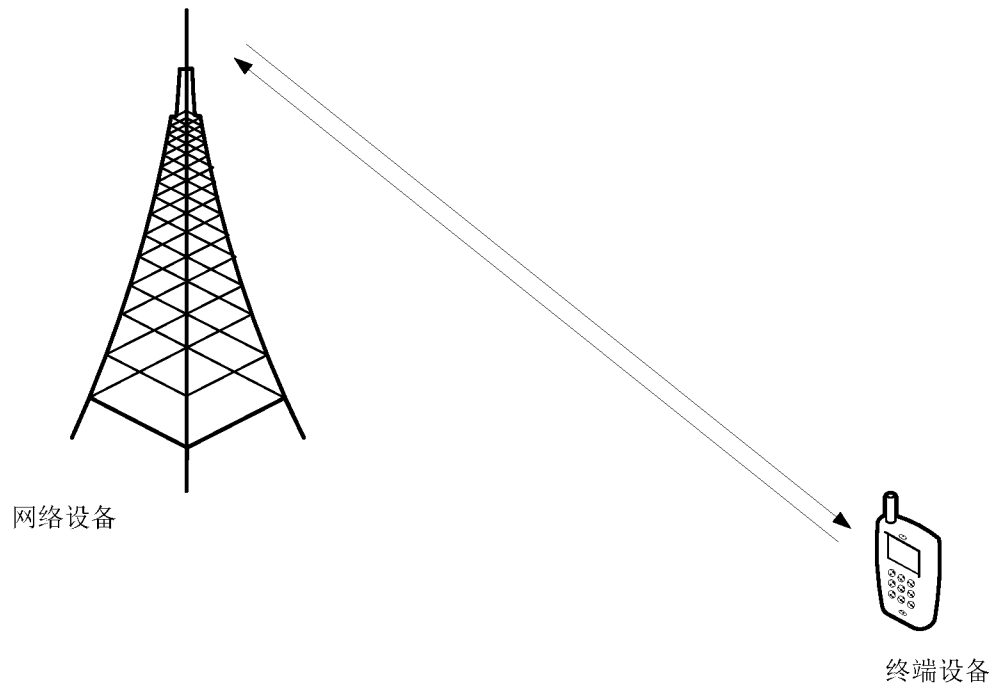


图 3

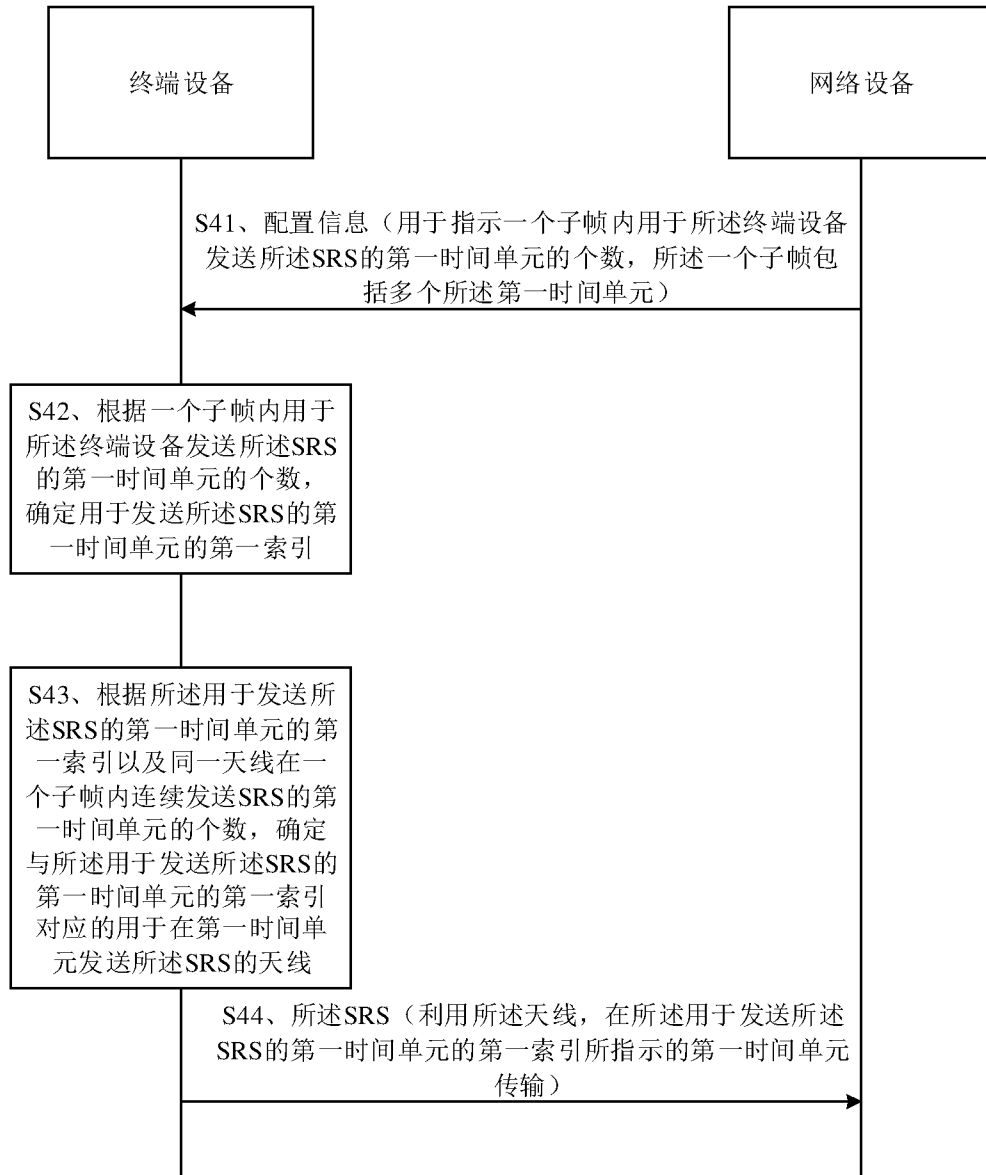


图 4

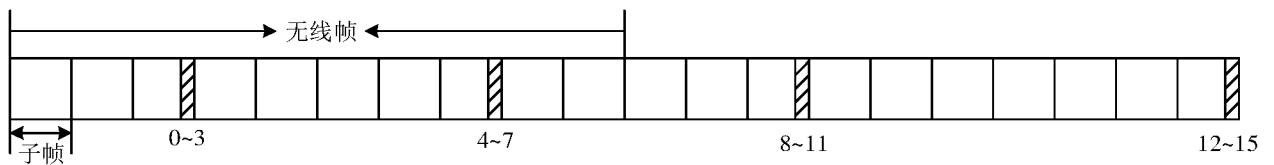


图 5

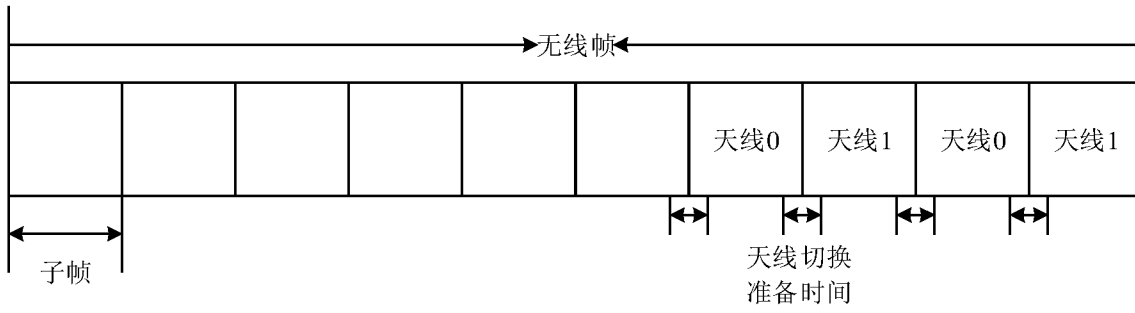


图 6A

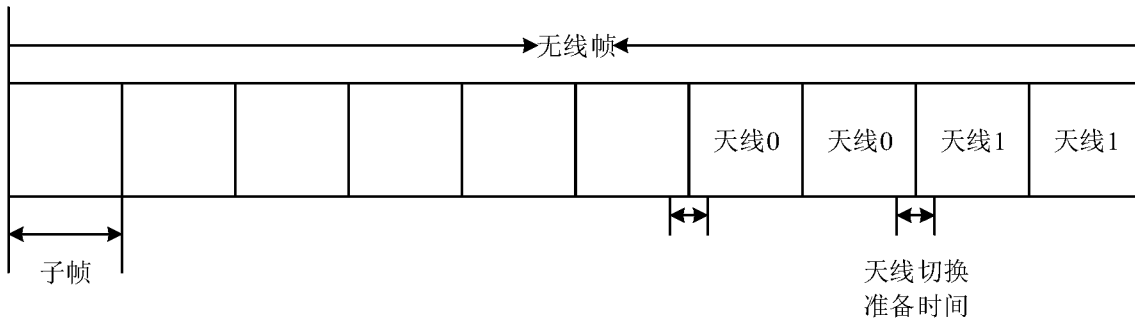


图 6B

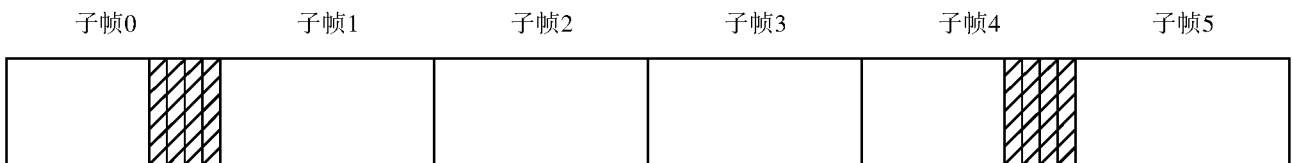


图 6C

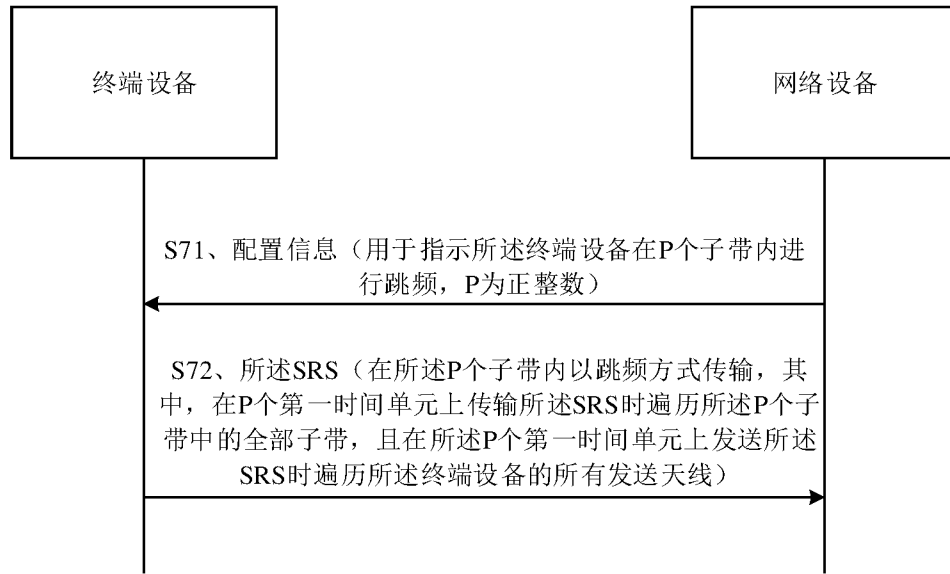


图 7

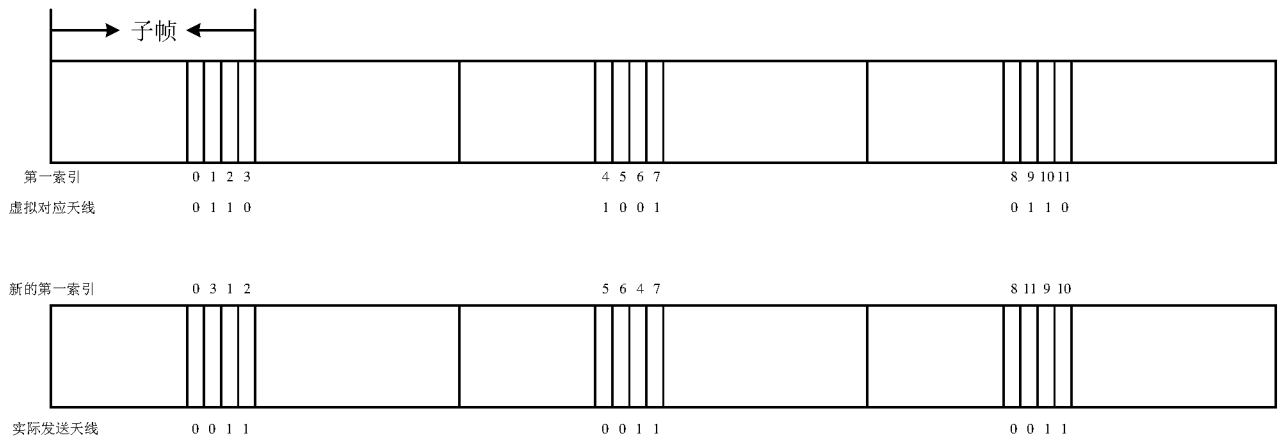


图 8

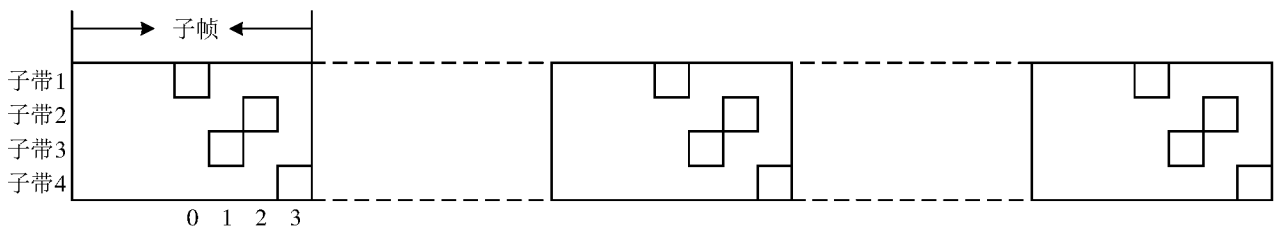


图 9

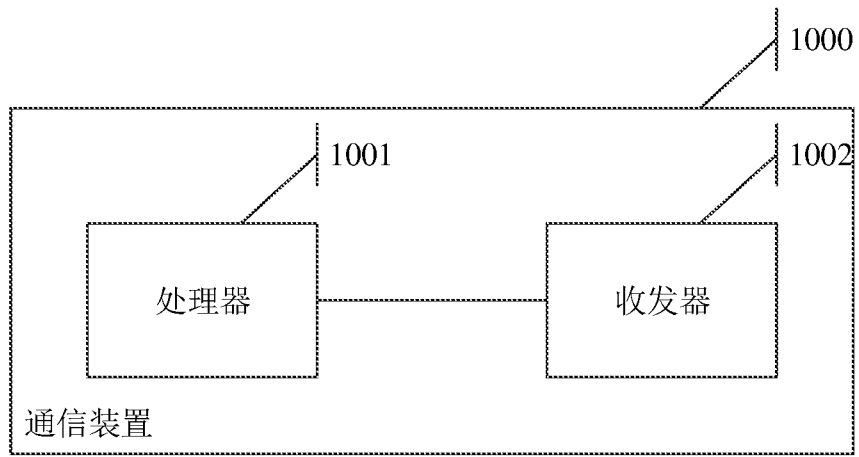


图 10

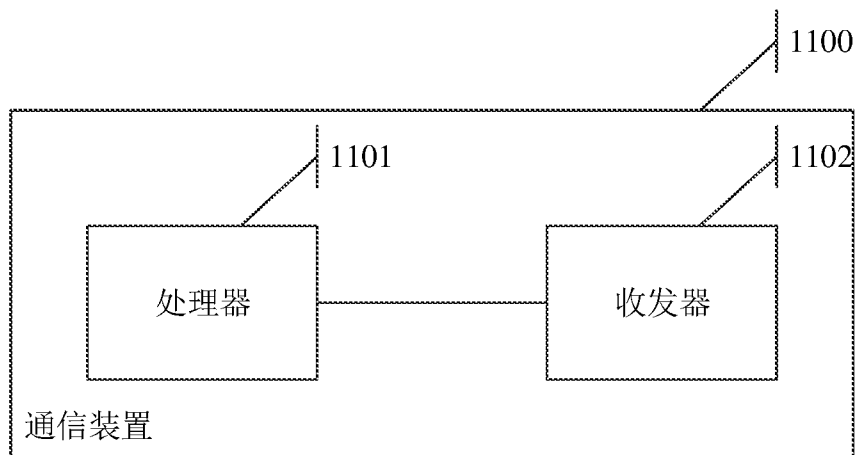


图 11

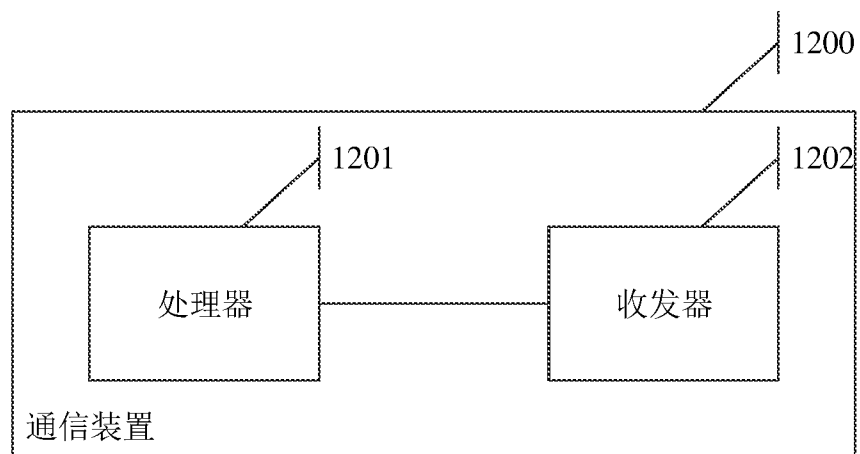


图 12

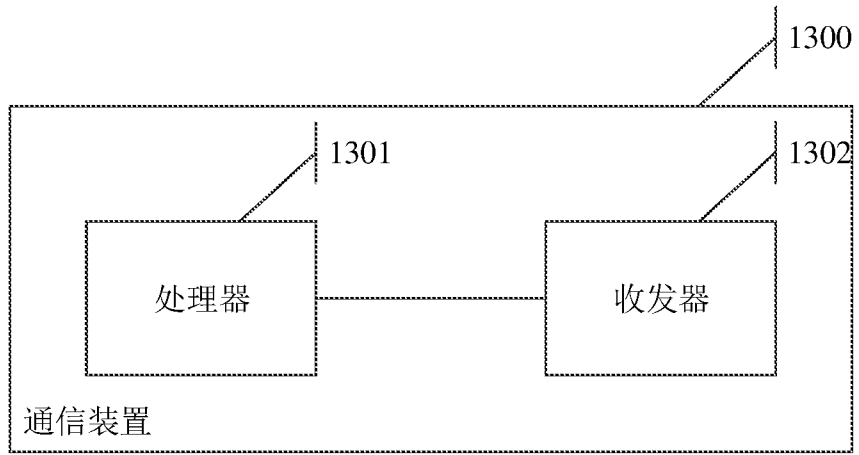


图 13

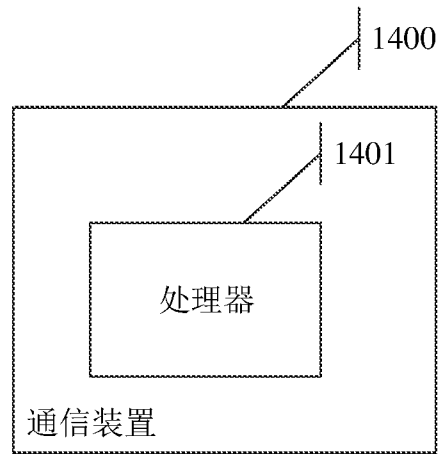


图 14A

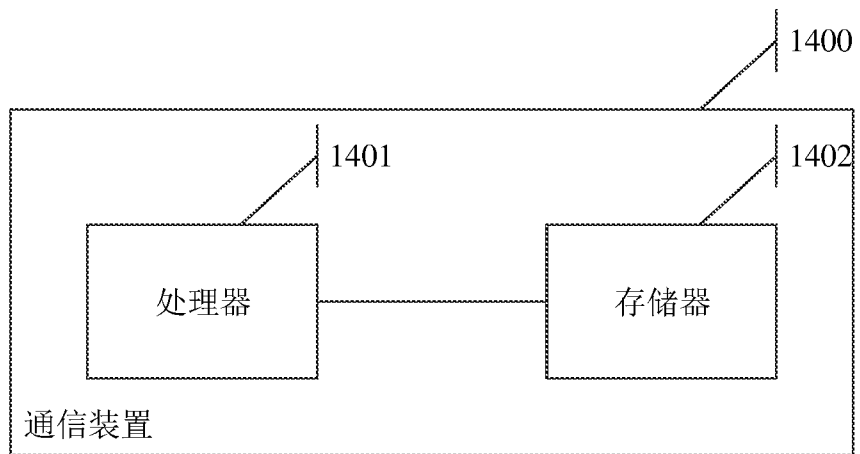


图 14B

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/119891

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
H04W 72/12(2009.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
H04W		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNKI; CNPAT; WPI; EPODOC; 3GPP: SRS, index, symbol, antenna, slots, timeslots, subframe, offset, number, 索引, 天线, 时隙, 子帧, 偏移, 数		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2016179834 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 17 November 2016 (2016-11-17) description, page 1, paragraph 4 to page 39, paragraph 8, and page 47, the second paragraph from the bottom to page 86, paragraph 4	1, 8, 13, 20, 25, 32, 37, 44
A	WO 2016179834 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 17 November 2016 (2016-11-17) description, page 1, paragraph 4 to page 39, paragraph 8, and page 47, the second paragraph from the bottom to page 86, paragraph 4	2-7, 9-12, 14-19, 21-24, 26-31, 33- 36, 38-43, 45-48
A	US 10110362 B2 (OFINNO TECHNOLOGIES, LLC) 23 October 2018 (2018-10-23) entire document	1-48
A	CN 104335499 A (KT CORP.) 04 February 2015 (2015-02-04) 1-48 sections 1-3	1-48
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
16 August 2019		11 September 2019
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2018/119891**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2016179834	A1	17 November 2016	EP	3285533	A1	21 February 2018
				CN	107534986	A	02 January 2018
				US	2018076946	A1	15 March 2018
<hr/>							
US	10110362	B2	23 October 2018	EP	3255830	A1	13 December 2017
				KR	20180016625	A	14 February 2018
				EP	3146667	A1	29 March 2017
				CN	107534539	A	02 January 2018
				JP	2018513589	A	24 May 2018
				US	2016295575	A1	06 October 2016
				US	2017338936	A1	23 November 2017
				US	2019052444	A1	14 February 2019
				KR	20170125919	A	15 November 2017
				WO	2016164306	A1	13 October 2016
<hr/>							
CN	104335499	A	04 February 2015	EP	2859664	A1	15 April 2015
				WO	2013187635	A1	19 December 2013
				JP	2015521004	A	23 July 2015
				EP	2859664	A4	27 January 2016
				KR	20130138643	A	19 December 2013
<hr/>							



国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/119891

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>H04W 72/12 (2009.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																	
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04W</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNKI; CNPAT; WPI; EPDOC; 3GPP: SRS, index, symbol, antenna, slots, timeslots, subframe, offset, number, 索引, 天线, 时隙, 子帧, 偏移, 数</p>																	
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>WO 2016179834 A1 (华为技术有限公司) 2016年 11月 17日 (2016 - 11 - 17) 说明书第1页第4段至第39页第8段、第47页倒数第2段至第86页第4段</td> <td>1, 8, 13, 20, 25, 32, 37, 44</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2016179834 A1 (华为技术有限公司) 2016年 11月 17日 (2016 - 11 - 17) 说明书第1页第4段至第39页第8段、第47页倒数第2段至第86页第4段</td> <td>2-7, 9-12, 14-19, 21-24, 26-31, 33- 36, 38-43, 45-48</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 10110362 B2 (OFINNO TECHNOLOGIES, LLC) 2018年 10月 23日 (2018 - 10 - 23) 全文</td> <td>1-48</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104335499 A (株式会社KT) 2015年 2月 4日 (2015 - 02 - 04) 1-48 1-3节</td> <td>1-48</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	WO 2016179834 A1 (华为技术有限公司) 2016年 11月 17日 (2016 - 11 - 17) 说明书第1页第4段至第39页第8段、第47页倒数第2段至第86页第4段	1, 8, 13, 20, 25, 32, 37, 44	A	WO 2016179834 A1 (华为技术有限公司) 2016年 11月 17日 (2016 - 11 - 17) 说明书第1页第4段至第39页第8段、第47页倒数第2段至第86页第4段	2-7, 9-12, 14-19, 21-24, 26-31, 33- 36, 38-43, 45-48	A	US 10110362 B2 (OFINNO TECHNOLOGIES, LLC) 2018年 10月 23日 (2018 - 10 - 23) 全文	1-48	A	CN 104335499 A (株式会社KT) 2015年 2月 4日 (2015 - 02 - 04) 1-48 1-3节	1-48
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	WO 2016179834 A1 (华为技术有限公司) 2016年 11月 17日 (2016 - 11 - 17) 说明书第1页第4段至第39页第8段、第47页倒数第2段至第86页第4段	1, 8, 13, 20, 25, 32, 37, 44															
A	WO 2016179834 A1 (华为技术有限公司) 2016年 11月 17日 (2016 - 11 - 17) 说明书第1页第4段至第39页第8段、第47页倒数第2段至第86页第4段	2-7, 9-12, 14-19, 21-24, 26-31, 33- 36, 38-43, 45-48															
A	US 10110362 B2 (OFINNO TECHNOLOGIES, LLC) 2018年 10月 23日 (2018 - 10 - 23) 全文	1-48															
A	CN 104335499 A (株式会社KT) 2015年 2月 4日 (2015 - 02 - 04) 1-48 1-3节	1-48															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																	
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2019年 8月 16日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2019年 9月 11日</p>															
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>熊金安</p> <p>电话号码 86-(10)-53961789</p>															

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/119891

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
WO	2016179834	A1	2016年 11月 17日	EP	3285533	A1	2018年 2月 21日
				CN	107534986	A	2018年 1月 2日
				US	2018076946	A1	2018年 3月 15日
US	10110362	B2	2018年 10月 23日	EP	3255830	A1	2017年 12月 13日
				KR	20180016625	A	2018年 2月 14日
				EP	3146667	A1	2017年 3月 29日
				CN	107534539	A	2018年 1月 2日
				JP	2018513589	A	2018年 5月 24日
				US	2016295575	A1	2016年 10月 6日
				US	2017338936	A1	2017年 11月 23日
				US	2019052444	A1	2019年 2月 14日
				KR	20170125919	A	2017年 11月 15日
				WO	2016164306	A1	2016年 10月 13日
CN	104335499	A	2015年 2月 4日	EP	2859664	A1	2015年 4月 15日
				WO	2013187635	A1	2013年 12月 19日
				JP	2015521004	A	2015年 7月 23日
				EP	2859664	A4	2016年 1月 27日
				KR	20130138643	A	2013年 12月 19日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)