

(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
2017 年 9 月 8 日 (08.09.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/148304 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 27/26 (2006.01) *H04L 27/34* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/074256
- (22) 国际申请日: 2017 年 2 月 21 日 (21.02.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610116067.0 2016 年 2 月 29 日 (29.02.2016) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 薛鑫 (XUE, Xin); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。曹钜 (CAO, Ju); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。刘乐 (LIU, Le); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。王宁娟 (WANG, Ningjuan); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。林伟 (LIN, Wei); 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); 中国北京市海淀区知春路 7 号致真大厦 A1304-05 室, Beijing 100191 (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, 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。

(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))。

(54) Title: PILOT FREQUENCY SEQUENCE SENDING METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 一种导频序列发送方法及装置

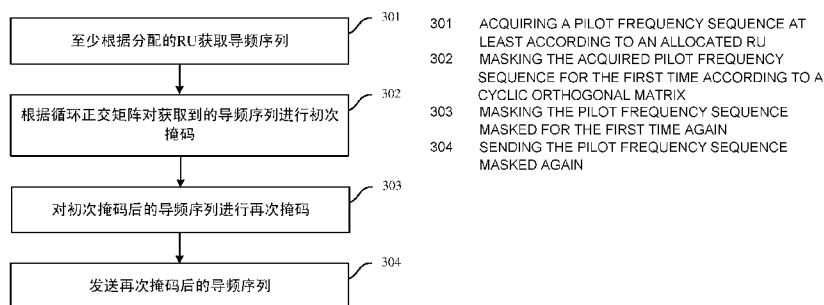


图 3

(57) Abstract: A pilot frequency sequence sending method and apparatus. In the present application, after a pilot frequency sequence is masked for the first time according to a cyclic orthogonal matrix, the pilot frequency sequence masked for the first time is masked again, so that the PAPR of the pilot frequency sequence masked again is lower than the PAPR of the pilot frequency sequence not masked again, and furthermore, the orthogonality of the pilot frequency sequence masked again is better than the orthogonality of the pilot frequency sequence not masked again, thereby ensuring the accuracy of channel estimation and frequency offset detection.

(57) 摘要: 一种导频序列发送方法及装置。本申请中, 由于在根据循环正交矩阵对导频序列进行初次掩码后, 对初次掩码后的导频序列进行再次掩码, 从而使得再次掩码后的导频序列的 PAPR 比未进行再次掩码的导频序列的 PAPR 有所降低, 进一步地, 还可以使得再次掩码后的导频序列的正交性好于未进行再次掩码的导频序列的正交性, 进而保证信道估计和频偏检测的准确性。



WO 2017/148304 A1

一种导频序列发送方法及装置

本申请要求在 2016 年 2 月 29 日提交中国专利局、申请号为 201610116067.0、发明名称为“一种导频序列发送方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及无线通信领域，尤其涉及一种导频序列发送方法及装置。

背景技术

下一代无线局域网（Wireless Local Area Networks，简称 WLAN）标准 802.11ax 致力于进一步提升 WLAN 频谱效率、区域吞吐量、实际用户体验以及各种室内外密集网络部署环境下的性能，同时要求能够抑制设备间干扰，满足大规模、高负载组网需求等。

针对上行多用户（UL-MU）的发送模式，业界给出了利用 P 矩阵（P-matrix）对高效长训练序列（High Efficiency Long Training Field，简称 HE-LTF）进行掩码以提高 HE-LTF 的正交性。HE-LTF 为导频序列，接收端根据接收到的 HE-LTF 进行信道估计和频偏检测。P 矩阵中包含 8 行序列，分别对应编码后的 8 流数据序列，站点（Station，简称 STA）根据接入点（Access point，简称 AP）分配的数据流传输层，使用 P 矩阵中对应的行序列对该 STA 需要发送的 HE-LTF 进行掩码。

使用 P 矩阵对 HE-LTF 进行掩码后，通常出现 HE-LTF 的峰值平均功率比（Peak to Average Power Ratio，简称 PAPR）较高的情况，甚至远大于数据部分最小 PAPR 门限，进而影响信道估计和频偏检测的准确性。

发明内容

本申请实施例提供了一种导频序列发送方法及装置，用于降低导频序列的 PAPR。

本申请实施例提供的导频序列发送方法，包括：

至少根据分配的资源单元 RU 获取导频序列；

根据循环正交矩阵对所述导频序列进行初次掩码；

对初次掩码后的导频序列进行再次掩码，其中，再次掩码后的导频序列的峰值平均功率比 PAPR 低于未进行再次掩码的导频序列的 PAPR，或者再次掩码后的导频序列的 PAPR 低于未进行再次掩码的导频序列的 PAPR 且正交性高于未进行再次掩码的导频序列；

发送所述再次掩码后的导频序列。

可选地，对初次掩码后的导频序列进行再次掩码，包括：

根据 M 个块各自对应的掩码方式，分别对初次掩码后的导频序列中每个块对应的子序列进行掩码，得到再次掩码后的导频序列；其中，一个块对应导频序列中一个长度为 N 的子序列， $M \times N$ 大于等于初次掩码后的导频序列长度，M 与 N 均为大于 1 的整数。

其中，根据 M 个块各自对应的掩码方式，分别对初次掩码后的导频序列中每个块对应的子序列进行掩码之前，还包括：

至少根据分配的 RU，获取预先设置的块掩码模板，所述块掩码模板中包含 M 个块各自对应的掩码方式指示信息。

其中，所述至少根据分配的 RU，获取预先设置的块掩码模板，包括：

根据分配的 RU 的大小和位置，获取预先设置的块掩码模板；或者，

根据分配的 RU 的大小和位置，以及上行多用户多输入多输出 MU-MIMO 发送模式，获取预先设置的块掩码模板；或者，

根据系统带宽、分配的 RU 的大小和位置，以及上行 MU-MIMO 发送模式，获取预先设置的块掩码模板。

可选地，一个块对应的掩码方式为保持极性不变或者极性反转。

可选地，获取导频序列，包括：

根据分配的 RU 的大小和位置，获取导频序列；或者，

根据分配的资源单元 RU 的大小和位置，以及上行 MU-MIMO 发送模式，获取导频序列；或者，

根据系统带宽、分配的 RU 的大小和位置，以及上行 MU-MIMO 发送模式，获取导频序列。

可选地，发送再次掩码后的导频序列之前，还包括：

将分配的标识码与再次掩码后的导频序列相乘，所述标识码用于区分基于上行 MU-MIMO 调度的终端。

本申请另一实施例提供的导频序列发送方法，包括：

至少根据分配的资源单元 RU 获取导频序列；其中，所获取到的导频序列是根据循环正交矩阵进行初次掩码后进行再次掩码得到的，再次掩码后的导频序列的 PAPR 低于未进行再次掩码的导频序列的峰值平均功率比 PAPR，或者再次掩码后的导频序列的 PAPR 低于未进行再次掩码的导频序列的 PAPR 且正交性高于未进行再次掩码的导频序列；

发送所述获取到的导频序列。

可选地，所述导频序列为预先生成的，所述导频序列的生成过程，包括：

根据循环正交矩阵对该 UR 所对应的导频序列进行初次掩码；

根据 M 个块各自对应的掩码方式，分别对初次掩码后的导频序列中每个块对应的子序列进行掩码，得到再次掩码后的导频序列；其中，一个块对应导频序列中一个长度为 N 的子序列， $M \times N$ 大于等于初次掩码后的导频序列长度，M 与 N 均为大于 1 的整数。

其中，根据 M 个块各自对应的掩码方式，分别对初次掩码后的导频序列中每个块对应的子序列进行掩码之前，还包括：

获取预先设置有块掩码模板，所述块掩码模板中包含 M 个块各自对应的掩码方式指示信息。

其中，一个块对应的掩码方式为保持极性不变或者极性反转。

可选地，至少根据分配的资源单元 RU 的大小和位置，获取导频序列，包括：

根据分配的资源单元 RU 的大小和位置，获取导频序列；或者，

根据分配的资源单元 RU 的大小和位置，以及上行多用户多输入多输出 MU-MIMO 发送模式，获取导频序列；或者，

根据系统带宽、分配的资源单元 RU 的大小和位置，以及上行 MU-MIMO 发送模式，获取导频序列。

可选地, 发送获取到的导频序列之前, 还包括:

将分配的标识码与获取到的导频序列相乘, 所述标识码用于区分基于上行 MU-MIMO 调度的终端。

本申请实施例提供的导频序列发送装置, 包括:

获取模块, 用于获取导频序列;

第一掩码模块, 用于根据循环正交矩阵对所述获取模块获取到的所述导频序列进行初次掩码;

第二掩码模块, 用于对所述第一掩码模块初次掩码后的导频序列进行再次掩码, 再次掩码后的导频序列的峰值平均功率比 PAPR 低于未进行再次掩码的导频序列的 PAPR;

发送模块, 用于发送所述第二掩码模块再次掩码后的导频序列。

可选地, 所述第二掩码模块具体用于:

根据 M 个块各自对应的掩码方式, 分别对初次掩码后的导频序列中每个块对应的子序列进行掩码, 得到再次掩码后的导频序列; 其中, 一个块对应导频序列中一个长度为 N 的子序列, $M \times N$ 大于等于初次掩码后的导频序列长度, M 与 N 均为大于 1 的整数。

其中, 所述第二掩码模块还用于:

在根据 M 个块各自对应的掩码方式, 分别对初次掩码后的导频序列中每个块对应的子序列进行掩码之前, 至少根据分配的 RU, 获取预先设置的块掩码模板, 所述块掩码模板中包含 M 个块各自对应的掩码方式指示信息。

其中, 所述第二掩码模块具体用于:

根据分配的 RU 的大小和位置, 获取预先设置的块掩码模板; 或者,

根据分配的 RU 的大小和位置, 以及上行多用户多输入多输出 MU-MIMO 发送模式, 获取预先设置的块掩码模板; 或者,

根据系统带宽、分配的 RU 的大小和位置, 以及上行 MU-MIMO 发送模式, 获取预先设置的块掩码模板。

可选地, 一个块对应的掩码方式为保持极性不变或者极性反转。

可选地, 所述获取模块具体用于:

根据分配的 RU 的大小和位置, 获取导频序列; 或者,

根据分配的资源单元 RU 的大小和位置, 以及上行 MU-MIMO 发送模式, 获取导频序列; 或者,

根据系统带宽、分配的 RU 的大小和位置, 以及上行 MU-MIMO 发送模式, 获取导频序列。

可选地, 还包括:

处理模块, 用于在发送再次掩码后的导频序列之前, 将分配的标识码与再次掩码后的导频序列相乘, 所述标识码用于区分基于上行 MU-MIMO 调度的终端。

本申请实施例提供的另一导频序列发送装置, 包括:

获取模块, 用于至少根据分配的资源单元 RU 获取导频序列; 其中, 所获取到的导频序列是根据循环正交矩阵进行初次掩码后进行再次掩码得到的, 再次掩码后的导频序列的 PAPR 低于未进行再次掩码的导频序列的峰值平均功率比 PAPR, 或者再次掩码后的导频序列的 PAPR 低于未进行再次掩码的导频序列的 PAPR 且正交性高于未进行再次掩码的导频序列;

发送模块, 用于发送获取到的导频序列。

可选地,所述导频序列为预先生成的,所述导频序列的生成过程,包括:

根据循环正交矩阵对该 UR 所对应的导频序列进行初次掩码;

根据 M 个块各自对应的掩码方式,分别对初次掩码后的导频序列中每个块对应的子序列进行掩码,得到再次掩码后的导频序列;其中,一个块对应导频序列中一个长度为 N 的子序列, $M \times N$ 大于等于初次掩码后的导频序列长度, M 与 N 均为大于 1 的整数。

其中,根据 M 个块各自对应的掩码方式,分别对初次掩码后的导频序列中每个块对应的子序列进行掩码之前,还包括:

获取预先设置有块掩码模板,所述块掩码模板中包含 M 个块各自对应的掩码方式指示信息。

其中,一个块对应的掩码方式为保持极性不变或者极性反转。

可选地,至少根据分配的资源单元 RU 的大小和位置,获取导频序列,包括:

根据分配的资源单元 RU 的大小和位置,获取导频序列;或者,

根据分配的资源单元 RU 的大小和位置,以及上行多用户多输入多输出 MU-MIMO 发送模式,获取导频序列;或者,

根据系统带宽、分配的资源单元 RU 的大小和位置,以及上行 MU-MIMO 发送模式,获取导频序列。

可选地,还包括:

处理模块,用于在所述发送模块发送获取到的导频序列之前,将分配的标识码与获取到的导频序列相乘,所述标识码用于区分基于上行 MU-MIMO 调度的终端。

本申请实施例提供的一种接入点,包括:存储器和处理单元;

所述存储器,用于向所述处理单元提供指令和数据;

所述处理单元,被配置根据所述存储器提供的指令和数据,执行以下流程:

至少根据分配的资源单元 RU 获取导频序列;

根据循环正交矩阵对所述导频序列进行初次掩码;

对初次掩码后的导频序列进行再次掩码,再次掩码后的导频序列的峰值平均功率比 PAPR 低于未进行再次掩码的导频序列的 PAPR,或者再次掩码后的导频序列的 PAPR 低于未进行再次掩码的导频序列的 PAPR 且正交性高于未进行再次掩码的导频序列;

发送再次掩码后的导频序列。

本申请另一实施例提供的接入点,包括存储器和处理单元;

所述存储器,用于向所述处理单元提供指令和数据;

所述处理单元,被配置根据所述存储器提供的指令和数据,执行以下流程:

至少根据分配的资源单元 RU 获取导频序列;其中,所获取到的导频序列是根据循环正交矩阵进行初次掩码后进行再次掩码得到的,再次掩码后的导频序列的 PAPR 低于未进行再次掩码的导频序列的峰值平均功率比 PAPR,或者再次掩码后的导频序列的 PAPR 低于未进行再次掩码的导频序列的 PAPR 且正交性高于未进行再次掩码的导频序列;

发送获取到的导频序列。

本申请的上述实施例中,由于在根据循环正交矩阵对导频序列进行初次掩码后,对初次掩码后的导频序列进行再次掩码,从而使得再次掩码后的导频序列的 PAPR 比未进行再次掩码的导频序列的 PAPR 有所降低,进一步地,还可以使得再次掩码后的导频序列的正交性好于未进行再次掩码的导频序列的正交性,进而保证信道估计和频偏检测的准确性。

附图说明

图 1a 为现有 802.11ax 系统中 20MHz 系统带宽内 OFDMA RU 分布示意图;

图 1b 为现有 802.11ax 系统中 40MHz 系统带宽内 OFDMA RU 分布示意图;

图 1c 为现有 802.11ax 系统中 80MHz 系统带宽内 OFDMA RU 分布示意图;

图 2a 为现有 802.11ax 系统中下行多用户 PPDU 帧结构示意图;

图 2b 为现有 802.11ax 系统中上行多用户 PPDU 帧结构示意图;

图 3 为本申请实施方案一中的导频序列发送流程示意图;

图 4 为本申请实施例中 2X HE-LTF 下基于 P 矩阵进行初次掩码在基于块长度 $L=4$ 进行再次掩码后的 PAPR 值对比表;

图 5 为本申请实施例中 2X HE-LTF 下基于 Chu-matrix 矩阵进行初次掩码在基于块长度 $L=8$ 进行再次掩码后的 PAPR 值对比表;

图 6 为本申请实施例中 4X HE-LTF 下基于 P 矩阵进行初次掩码在基于块长度 $L=4$ 进行再次掩码后的 PAPR 值对比表;

图 7 为本申请实施例中 4X HE-LTF 下基于 P 矩阵进行初次掩码在基于块长度 $L=8$ 进行再次掩码后的 PAPR 值对比表;

图 8 为本申请实施例中 4X HE-LTF 下基于 Chu-matrix 矩阵进行初次掩码在基于块长度 $L=8$ 进行再次掩码后的 PAPR 值对比表;

图 9 为本申请实施例方案二中的导频序列发送流程示意图;

图 10 为本申请实施例提供的接入点的结构示意图之一;

图 11 为本申请实施例提供的接入点的结构示意图之二。

具体实施方式

本申请实施例中,在根据循环正交矩阵对导频序列进行初次掩码后,再次根据预设的掩码方式对初次掩码后的导频序列进行掩码,从而使得再次掩码后的导频序列的 PAPR 低于未进行再次掩码的导频序列的 PAPR,还可以进一步获得更好的正交性。

本申请实施例可适用于上行多输入多输出 (Multiple-Input Multiple-Output, 简称 MIMO) 传输过程,尤其适用于上行多用户 MIMO (简称 MU-MIMO) 传输过程。上行 MU-MIMO 传输过程中,不同用户使用相同的时频资源进行上行发送 (单天线发送),从接收端来看,这些数据流可以看作来自一个设备的不同天线,从而构成了虚拟的 MIMO 系统。

本申请实施例可适用于 802.11ax 系统。以将本申请实施例应用于 802.11ax 系统为例,为了更清楚地理解本申请实施例,下面首先对本申请实施例涉及的一些技术以及相关技术术语进行说明。

(1) 802.11ax 系统中的 tone plan (承载数据的子载波分布)

802.11ax 系统为了支持室内室外场景,采用 4 倍于 802.11ac 系统的符号长度 ($4 \times 3.2\mu\text{s}=12.8\mu\text{s}$),子载波间隔为 $312.5/4=78.125\text{kHz}$ 。为了支持正交频分多址 (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, 简称 OFDMA) 传输,不同资源单元 (Resource Unit, 简称 RU) 的位置关系如图 1a、图 1b 和图 1c 所示,图 1a、图 1b 和图 1c 分别示出了 20MHz、40MHz、80MHz 系统带宽内 OFDMA 的 RU 分布。其中,箭头表示 RU 间残留子载波 (leftover

tone) 的位置, 大颗粒度 RU 所对应的子载波数量与其中可容纳的多个小颗粒度 RU 以及小颗粒度 RU 间残留子载波的数量总和相同。

802.11ax 系统中, OFDMA 多用户数据包可由多种颗粒度的 RU 组而成, AP 为一个用户分配一个 RU, 可分配的 RU 包括:

- 1) 连续 26 个子载波组成的 RU: 24 个数据子载波和 2 个导频子载波;
- 2) 连续 52 个子载波组成的 RU: 48 个数据子载波和 4 个导频子载波;
- 3) 连续 106 个子载波组成的 RU: 24 个数据子载波和 2 个导频子载波;
- 4) 连续 242 个子载波组成的 RU: 234 个数据子载波和 8 个导频子载波;

5) 连续 484 个子载波组成的 RU: 468 个数据子载波和 16 个导频子载波, 该 RU 在 40MHz 系统带宽下的多用户传输中使用;

6) 连续 996 个子载波组成的 RU: 980 个数据子载波和 16 个导频子载波, 该 RU 在 80MHz 或 160MHz 系统带宽下的多用户传输中使用。160MHz 带宽下的 tone plan 可以看作由 2 个 80MHz 带宽 tone plan 组成。

(2) 802.11ax 系统中的发送模式

802.11ax 系统中, 用于信道估计的 HE-LTF 可采用两种模式: 2x 模式和 4x 模式。4x 模式的 HE-LTF 序列对应的子载波编号 (index) 与数据部分的 tone plan 相同, 而对于 2x 模式的 HE-LTF 序列, 将数据部分的 tone plan 按照每隔一个 tone 的方式选取, 其对应的子载波编号即为 2x 模式的 HE-LTF 序列对应的子载波编号。4x 模式与 2x 模式相比, 在相同 tone plan 下插入 2 倍于 2x 模式的数据序列, 因此 4x 模式比 2x 模式可以传输更多数据。

(3) 802.11ax 系统中的 PPDU 帧格式

AP 发送的下行多用户表示层协议数据单元 (Presentation Protocol Data Unit, 简称 PPDU) 如图 2a 所示, STA 发送的上行多用户 PPDU 如图 2b 所示。上述 PPDU 中的 HE-SIG-A 域用于指示下行 STA 传输带宽; HE-SIG-B 域用于指示下行被调度的 STA 所分配的 RU 大小以及位置, 以及每个被调度 STA 对应的 STA ID 以及其他空间流号、调制编码等调度信息。进一步地, HE-SIG-A 域或 HE-SIG-A 域中可指示多个 STA 对齐 HE-LTF 长度, 即指示出符号数 N。

本申请实施例在具体实施时, 可以采用两种方案:

方案一: 预先存储用于进行再次掩码的掩码方式指示信息, 当终端获取到导频序列后, 先根据循环正交矩阵对导频序列进行初次掩码, 再根据预先存储的该掩码方式指示信息对初次掩码后的导频序列进行再次掩码;

方案二: 预先存储两次掩码后的导频序列, 终端可根据分配到的 RU 的大小和位置等信息获取对应的两次掩码后的导频序列。其中, 所述两次掩码是指: 先根据循环正交矩阵进行初次掩码, 再根据预先确定的掩码方式对初次掩码后的导频序列进行再次掩码。

下面结合附图对方案一和方案二的具体实现过程分别进行详细描述。

方案一

方案一的实施例中, 可预先设置用于进行再次掩码的掩码方式指示信息, 该掩码方式指示信息可以指示出针对初次掩码后的导频序列进行掩码的方式。例如, 该掩码方式指示信息可以指示出针对导频序列中的每个数据是保持原有极性还是进行极性反转, 其中, 导频序列中的一个数据即该序列中的一个元素, 一个元素对应一个数据子载波。该掩码方式指示信息也可以指示出导频序列中的每个子序列是保持原有极性还是进行极性反转, 其中, 一个子序

列包含多个元素，即一个子序列对应多个子载波。

为了简化技术实现，可预先设置块掩码模板，该块掩码模板以块为单位给出了每个块各自对应的掩码方式指示信息，一个块对应导频序列中的一个子序列。在使用掩码模板对初次掩码后的导频序列进行再次掩码时，可根据每个块各自对应的掩码方式，对相应的子序列进行掩码，该子序列中的每个元素的掩码方式相同。可选地，块大小固定，比如一个块对应一个长度为 L 的子序列，即块的长度为 L 。 L 的取值大小可根据需要设置，比如， L 的取值可以是 2,4,6 或 8 等。

上述预先设置的块掩码模板可以基于仿真等方法得到的。比如，在块长度等于 L 的情况下，对于一个导频序列，确定其所有可能的块掩码模板，形成候选块掩码模板集合。根据循环正交矩阵对该导频序列进行初次掩码，然后逐一使用候选块掩码模板集合中的每个块掩码模板对初次掩码后的导频序列进行再次掩码，并测量使用不同候选块掩码模板所得到的 PAPR，通过比较各候选块掩码模板对应的 PAPR，得到 PAPR 降低最多的候选块掩码模板，将该块掩码模板存储于 STA，作为用于进行再次掩码的块掩码模板。其中，在确定 PAPR 的降低程度时，可将使用候选块掩码模板进行再次掩码后所测得的 PAPR 与初次掩码后所测得的 PAPR 进行比较。

进一步地，采用上述方式选择用于进行再次掩码的块掩码模板时，还可以考虑正交性是否有所提高，比如，选取的块掩码模板是所有候选块掩码模板中能够使 PAPR 降低最多且正交性有所提高的块掩码模板。当然也可以根据需要，在选择块掩码模板时，在 PAPR 和正交性两方面进行权衡。

块掩码模板中块长度 L 的取值可根据需要来设置， L 的取值越大，则一方面在通过仿真选择合适的块掩码模板的过程中，候选块掩码模板集合的规模越小，因而计算开销越小，处理过程的效率越高；另一方面，在使用选取出的块掩码模板对初次掩码后的导频序列进行再次掩码时，处理效率也越高。 L 取值较小的情况与 L 取值较大的情况相比，前者选择出较优的块掩码模板的可能性更大。因此在实际应用中，可根据需要设置 L 的取值，以取得两者之间的平衡。

可选地，在一些实施例中，可根据不同大小和位置的 RU 设置对应的块掩码模板。进一步地，在系统支持 2x 模式和 4x 模式的导频序列的情况下，可为不同模式下的不同大小和位置的 RU 设置块掩码模板。

以下示出了一种块长度 $L=4$ 的块掩码模板：

MASK (-128:2:127) =

{ +, +, +, +, +, -, -, +, -, -, +, -, -, +, -, -, +, +, +, +, +, +, -, -, -, +, -, +, -, -, + }

MASK (-128:2:127) 中包含 32 个块指示信息，每个块指示信息用 “+” 或 “-” 表示。每个块的长度为 4 ($L=4$)，可对导频序列中一个长度为 4 的子序列进行掩码。这样，通过该块掩码模板可对长度不超过 $32 \times 4=128$ 的导频序列进行掩码。(-128:2:127) 表示该 MASK 对应的子载波编号从 -128 到 127，该 MASK (即块掩码模板) 用于 2x 模式，因此在获取到子载波编号从 -128 到 127 对应的导频序列后，将该导频序列中每 2 个子载波对应的值中取一个值，得到 2x 模式下的导频序列，该 MASK 中的每个块对应于该 2x 模式下的导频序列中的一个长度为 4 的子序列。

其中，“+” 代表用块掩码处理的时候，保持长度 4 的子序列原有极性不变；“-” 代表用

块掩码处理的时候, 长度 4 的子序列极性需要反转。使用该块掩码模板可对长度不超过 128 的导频序列进行掩码, 每个长度为 4 的子序列对应该块掩码模板中的一个块的掩码模式指示信息 (即上述 MASK 中的 “+” 或 “-”)。

下面结合附图对方案一的实施例提供的导频序列发送流程进行详细描述。

参见图 3, 为本申请实施例提供的导频序列发送流程示意图。该流程可由终端 (比如 STA) 执行, 更具体地, 可由终端中的发射机执行。如图所示, 该流程可包括:

步骤 301: 至少根据分配的 RU 获取导频序列。

以 802.11ax 系统为例, 如图 1a、图 1b 和图 1c 所示, 不同的系统带宽对应不同的 HE-LTF 序列, 同一带宽下不同上行 MIMO 发送方式 (如 2x 模式和 4x 模式) 对应不同的 HE-LTF 序列。同一系统带宽和上行 MIMO 发送方式下, 不同的 RU 位置和大小, 对应不同的 HE-LTF 序列。因此, STA 可根据系统带宽、AP 为该 STA 分配的 RU 的大小和位置, 上行 MIMO 发送方式等获取相应的导频序列。当然, 系统带宽单一或系统带宽固定的情况下, 在获取导频序列时可以不将系统带宽作为依据, 在上行 MIMO 发送方式单一或固定的情况下, 在获取导频序列时可以不将上行 MIMO 发送方式作为依据。

步骤 302: 根据循环正交矩阵对获取到的导频序列进行初次掩码。

在一些实施例中, 该步骤所使用的循环正交矩阵可以是 P 矩阵。考虑到当前系统支持最大 8 流传输, 因此 P 矩阵通常为 8×8 矩阵, 以下给出了一种 P 矩阵:

$$P_{8 \times 8} = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 & 1 & 1 & -1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 1 & 1 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & -1 & 1 & 1 & 1 & -1 \\ -1 & 1 & 1 & 1 & -1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & 1 & -1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & 1 & -1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & 1 & -1 & -1 & -1 & -1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & 1 & 1 & -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

上述 P 矩阵中的 8 行序列分别对应编码后的 8 流序列, 每流序列的 HE-LTF 用对应的一行矩阵分别掩码。每个行序列表示如下:

$$P_1 = P_{8 \times 8}[1, :];$$

$$P_2 = P_{8 \times 8}[2, :];$$

$$P_3 = P_{8 \times 8}[3, :];$$

$$P_4 = P_{8 \times 8}[4, :];$$

$$P_5 = P_{8 \times 8}[5, :];$$

$$P_6 = P_{8 \times 8}[6, :];$$

$$P_7 = P_{8 \times 8}[7, :];$$

$$P_8 = P_{8 \times 8}[8, :];$$

P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8 分别对应 P 矩阵的 1 至 8 行。

在使用上述 P 矩阵对导频序列进行初次掩码时, 用 P 矩阵进行块长度为 8 的掩码处理, 第一流使用 P 矩阵的第一行序列进行掩码, 第二流使用 P 矩阵的第二行序列进行掩码, 以此类推。即, 每 8 个数据作为一个块, 根据 P 矩阵中的一行序列掩码, 以保证正交性。其中, “1” 代表保持原有极性不变, “-1” 代表进行极性反转。当数据长度不能被 8 整除的时候, 余下的数据用 0 填充以保证正交性。

在另一些实施例中, 该步骤所使用的循环正交矩阵也可以是 Chu-matrix 矩阵。考虑到当前系统支持最大 8 流传输, 因此 Chu-matrix 矩阵通常为 8×8 矩阵, 以下给出了一种 Chu-matrix 矩阵:

$$C_{8 \times 8} = \begin{bmatrix} 1 & w & w^4 & w^9 & w^{16} & w^{25} & w^{36} & w^{49} \\ w & w^4 & w^9 & w^{16} & w^{25} & w^{36} & w^{49} & 1 \\ w^4 & w^9 & w^{16} & w^{25} & w^{36} & w^{49} & 1 & w \\ w^9 & w^{16} & w^{25} & w^{36} & w^{49} & 1 & w & w^4 \\ w^{16} & w^{25} & w^{36} & w^{49} & 1 & w & w^4 & w^9 \\ w^{25} & w^{36} & w^{49} & 1 & w & w^4 & w^9 & w^{16} \\ w^{36} & w^{49} & 1 & w & w^4 & w^9 & w^{16} & w^{25} \\ w^{49} & 1 & w & w^4 & w^9 & w^{16} & w^{25} & w^{36} \end{bmatrix}$$

其中, $w = \exp(j \cdot \frac{\pi}{8}) = 0.9239 + 0.3827j$ 。

可以看出, Chu-matrix 矩阵中的每一行序列是对上一行序列进行循环移位得到的, 各行之间具有循环正交性, 每一行以相同的方式对导频序列进行掩码处理后, 得到的 PAPR 是相同的。

当然, 本申请实施例所使用的循环正交矩阵不仅局限于上述列举的 P 矩阵和 Chu-matrix 矩阵, 其他形式的循环正交矩阵, 只要能够保证掩码后的序列的正交性, 也在本申请的保护范围之内。

步骤 303: 对初次掩码后的导频序列进行再次掩码。

该步骤中, 可使用预先设置的块掩码模板对初次掩码后的导频序列进行再次掩码。具体地, STA 可根据系统带宽、AP 为该 STA 分配的 RU 的大小和位置, 上行 MIMO 发送方式等获取相应的块掩码模板, 然后使用该块掩码模板对初次掩码后的导频序列进行再次掩码。当然, 在系统带宽单一或系统带宽固定的情况下, 在获取块掩码模板时可以不将系统带宽作为依据, 在上行 MIMO 发送方式单一或固定的情况下, 在获取块掩码模板时可以不将上行 MIMO 发送方式作为依据。

以块掩码模板中包含 M 个块各自对应的掩码方式指示信息为例, 在根据块掩码模板对导频序列进行再次掩码时, 可分别对初次掩码后的导频序列中每个块对应的子序列进行掩码, 得到再次掩码后的导频序列。一个块对应的掩码方式为保持极性不变或者极性反转。其中, 在一个块对应导频序列中一个长度为 N 的子序列的情况下, $M \times N$ 大于等于初次掩码后的导频序列长度, M 与 N 均为大于 1 的整数。

由于预先设置的掩码方式或块掩码模板是通过仿真等方法获得的, 其能够使再次掩码后的导频序列的 PAPR 低于未进行再次掩码的导频序列的 PAPR, 进一步地还可获得更好的正交性。

步骤 304: 发送再次掩码后的导频序列。

该步骤中, 以 802.11ax 为例, STA 可将再次掩码后的导频序列携带于 PPDU 中该 STA 对应的 HE-LTF 域中, 此后可根据 802.11ax 协议进行信号调制、资源映射等处理, 并通过天线发送。

在上行 MU-MIMO 传输过程中应用上述实施例时, 为了使 AP 能够对使用相同时频资源的多个 STA 进行区分, 在发送再次掩码后的导频序列之前, STA 可将 AP 分配给它的标识码与再次掩码后的导频序列相乘, 该标识码用于区分基于上行 MU-MIMO 调度的 STA。当然, 与 AP 分配给它的标识码相乘的操作也可在步骤 301 中获取到导频序列之后执行, 或者在步骤 302 中得到初次掩码的导频序列之后执行。

通过以上描述可以看出, 本申请的上述实施例中, 由于在根据循环正交矩阵对导频序列进行初次掩码后, 对初次掩码后的导频序列进行再次掩码, 从而使得再次掩码后的导频序列的 PAPR 比未进行再次掩码的导频序列的 PAPR 有所降低, 进一步地, 还可以使得再次掩码后的导频序列的正交性好于未进行再次掩码的导频序列的正交性。

为了更清楚地理解本申请实施例, 下面以 802.11ax 系统为例, 结合几种具体应用场景进行进一步说明。

场景一

系统带宽为 20MHz, 上行 MI-MIMO 发送模式为 2x 模式, AP 为 STA 分配的 RU 为最大颗粒度的 RU (如图 1a 中所示的连续 242 个子载波对应的 RU)。

该场景下, 在步骤 301 中, STA 首先根据连续 242 个子载波对应的 RU 获取到 HE-LTF 序列, 然后根据上行 MI-MIMO 发送模式 (2x 模式), 在该 HE-LTF 序列中每两个元素中取一个元素, 形成如下 HE-LTF 序列:

$$\text{HELTF}_{2x}(-122:2:122) =$$

[+1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, 0, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1]

上述 (-122:2:122) 中的 “2” 表示上行 MI-MIMO 发送模式为 2x 模式, 这样, 2x 模式下的 HE-LTF 序列可以通过如下方式得到: 在连续 242 个子载波对应的 HE-LTF 序列中, 每两个元素中取一个元素, 得到该 2x 模式下的 HE-LTF 序列。

如果在步骤 302 中, 使用 P 矩阵对获取到的 HE-LTF 序列进行初次掩码, 则在步骤 303 中, 使用以下 L=4 的块掩码模板进行再次掩码:

$$\text{MASK}(-128:2:127) =$$

{ +, +, +, +, +, -, -, +, -, +, -, -, +, -, -, +, +, +, +, +, +, +, -, -, -, +, -, +, -, -, + }

其中, “+” 代表对用 P 矩阵初次掩码后的序列进行再次掩码时, 保持长度为 4 的子序列

原有极性不变,“-”代表长度为4的子序列极性需要反转。

如果在步骤302中,使用Chu-matrix正交循环矩阵对获取到的HE-LTF进行初次掩码,则在步骤303中,使用以下L=8的块掩码模板进行再次掩码:

$$\text{MASK}(-128:2:127) =$$

$$\{ +, -, +, -, -, +, -, +, +, -, -, +, +, +, +, + \}$$

其中,“+”代表对用Chu_matrix矩阵初次掩码后的序列进行再次掩码时,保持长度为8的子序列原有极性不变,“-”代表长度为8的子序列极性需要反转。

场景二

系统带宽为40MHz,上行MI-MIMO发送模式为2x模式,AP为STA分配的RU为最大颗粒度的RU(如图1b中所示的连续484个子载波对应的RU)。

在步骤301中,STA首先根据连续484个子载波对应的RU获取到HE-LTF序列,然后根据上行MI-MIMO发送模式(2x模式),在该HE-LTF序列中每两个元素中取一个元素,形成如下HE-LTF序列:

$$\text{HELTF}_{2x}(-244:2:244) =$$

$$\begin{aligned} & [+1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, \\ & -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, \\ & -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, \\ & -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, \\ & +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, \\ & +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, \\ & +1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, \\ & +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, \\ & +1, 0, 0, 0, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, \\ & +1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, \\ & +1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, \\ & +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, \\ & -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, \\ & +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, \\ & -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, \\ & +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, \\ & -1, -1, +1, -1, +1] \end{aligned}$$

上述(-244:2:244)中的“2”表示上行MI-MIMO发送模式为2x模式,这样,2x模式下的HE-LTF序列可以通过如下方式得到:在连续484个子载波对应的HE-LTF序列中,每两个元素中取一个元素,得到该2x模式下的HE-LTF序列。

如果在步骤302中,使用P矩阵对获取到的HE-LTF序列进行初次掩码,则在步骤303中,使用以下L=4的块掩码模板进行再次掩码:

$$\text{MASK}(-256:2:255) =$$

$$\begin{aligned} & \{ 0, -, -, +, -, -, +, -, -, -, -, -, +, +, +, -, \\ & +, -, +, +, -, -, +, -, +, +, +, +, -, -, -, -, \\ & -, -, +, -, +, -, -, -, -, +, -, +, -, +, -, +, \end{aligned}$$

+ , - , - , - , - , - , + , - , + , + , + , - , - , + , + , 0 }

其中，“+”代表对用P矩阵初次掩码后的序列进行再次掩码时，保持长度为4的子序列原有极性不变，“-”代表长度为4的子序列极性需要反转，“0”代表长度4的0序列。使用一个长度为4的0序列对HE-LTF序列中的相应的子序列进行再次掩码时，可以保持该子序列原有极性不变，也可以对子序列的极性进行反转，具体可根据事先约定来处理。这是因为，对于上行MU-MIMO传输，对这些位置的HE-LTF子序列保持原有极性不变或进行极性反转，均不会影响后续的信号处理过程，也不会影响基于HE-LTF序列进行信道估计和频偏检测。

如果在步骤302中，使用Chu-matrix正交循环矩阵对获取到的HE-LTF进行初次掩码，则在步骤303中，使用以下L=8的块掩码模板进行再次掩码：

MASK (-256:2:255) =

{ - , - , + , - , - , - , + , - , - , + , - , + , + , + , - ,
- , - , - , + , + , + , + , - , + , + , + , + , + , + , - , - }

其中，“+”代表对用Chu_matrix矩阵初次掩码后的序列进行再次掩码时，保持长度为8的子序列原有极性不变，“-”代表长度为8的子序列极性需要反转。

场景三

系统带宽为80MHz，上行MI-MIMO发送模式为2x模式，AP为STA分配的RU为最大颗粒度的RU（如图1c中所示的连续996个子载波对应的RU）。

该场景下，在步骤301中，STA首先根据连续996个子载波对应的RU获取到HE-LTF序列，然后根据上行MI-MIMO发送模式（2x模式），在该HE-LTF序列中每两个元素中取一个元素，形成如下HE-LTF序列：

$HELTF_{2x}(-500:2:500) =$

[+1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1,
-1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1,
+1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1,
-1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,
-1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1,
+1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1,
+1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1,
-1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1,
+1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,
+1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1,
-1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1,
+1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1,
-1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1,
+1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1,
-1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1,
+1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1,
+1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, 0, 0, 0, +1, -1, -1,
+1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1,
-1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,

$-1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1,$
 $-1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1,$
 $+1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1,$
 $-1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1,$
 $-1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1,$
 $-1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1,$
 $-1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1,$
 $-1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1,$
 $+1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1,$
 $-1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1,$
 $-1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,$
 $-1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1,$
 $-1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1,$
 $+1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1,$
 $+1, +1, +1, -1, +1, +1]$

上述(-500:2:500)中的“2”表示上行 MI-MIMO 发送模式为 2x 模式, 这样, 2x 模式下的 HE-LTF 序列可以通过如下方式得到: 在连续 996 个子载波对应的 HE-LTF 序列中, 每两个元素中取一个元素, 得到该 2x 模式下的 HE-LTF 序列。

如果在步骤 302 中, 使用 P 矩阵对获取到的 HE-LTF 序列进行初次掩码, 则在步骤 303 中, 使用以下 L=4 的块掩码模板进行再次掩码:

$$\text{MASK}(-512:2:511) =$$
$$\{ \begin{array}{l} 0, -, -, -, -, +, +, +, +, -, +, +, +, +, -, +, +, \\ +, -, -, +, +, +, +, -, +, -, +, -, -, +, +, -, \\ +, +, -, +, +, +, +, -, +, +, +, -, +, +, +, -, \\ -, -, +, -, -, +, +, -, -, +, -, -, -, -, +, +, \\ +, +, +, -, -, +, +, -, +, -, +, -, -, -, -, +, \\ +, -, -, -, -, -, -, -, -, +, -, -, -, +, +, +, \\ +, -, -, +, +, +, +, -, +, -, -, +, -, +, -, -, \\ -, -, -, -, +, -, +, -, +, -, -, +, -, -, +, 0 \end{array} \}$$

其中，“+”代表对用P矩阵初次掩码后的序列进行再次掩码时，保持长度为4的子序列原有极性不变，“-”代表长度为4的子序列极性需要反转，“0”代表长度4的0序列。使用一个0序列对HE-LTF序列中的相应的子序列进行再次掩码时，可以保持该子序列原有极性不变，也可以对子序列的极性进行反转，具体可根据事先约定来处理。

如果在步骤 302 中，使用 Chu-matrix 正交循环矩阵对获取到的 HE-LTF 进行初次掩码，则在步骤 303 中，使用以下 $L=8$ 的块掩码模板进行再次掩码：

MASK (-512:2:511) =

$$\{ \begin{array}{l} -, +, +, +, -, +, -, -, -, +, -, +, +, -, +, -, \\ +, -, +, +, +, +, +, +, +, +, +, +, -, +, +, +, \\ +, +, +, -, +, +, +, +, +, +, +, +, +, +, -, +, \\ +, +, -, +, +, +, +, +, -, -, +, -, +, +, +, + \end{array} \}$$

其中，“+”代表对用 Chu_matrix 矩阵初次掩码后的序列进行再次掩码时，保持长度 L 的子序列原有极性不变，“-”代表长度 L 的子序列极性需要反转。

上述场景一至场景三，针对 2x 模式的 HE-LTF 序列，给出了利用 P 矩阵或 Chu-matrix 矩阵进行初次掩码后，再使用不同块长度再次进行块掩码的处理过程，上述处理过程中给出的块掩码方式仅为示例，本申请实施例还可以采用有其他的块掩码方式进行再次掩码。

图 4 示出了 2x 模式下 20MHz、40MHz、80MHz 带宽下，对 HE-LTF 序列基于 P 矩阵使用 $L = 4$ 的块长度进行块掩码后的 PAPR 值。图中第一列代表 2x 模式的不同带宽，第二列代表 2x 模式不同带宽下的 RU 数，第三列代表数据部分的最小 PAPR 值（目标值），第四列代表了 HE-LTF 序列不进行任何掩码处理的 PAPR 值，第五列代表 HE-LTF 序列进行了两次掩码（用 P 矩阵进行初次掩码，在进行块掩码）后的 PAPR 值，第六列代表 HE-LTF 序列仅基于 P 序列进行掩码后的 PAPR 值，第四、五、六列括号中的值都是基于第三列目标值的比较数据。通过该组 PAPR 值可以看出，当只用 P 矩阵对 HE-LTF 进行掩码时，PAPR 值会升高，而当用 P 矩阵对 HE-LTF 进行掩码后再进行块掩码处理，则 PAPR 值会降低。

图 5 给出 2x 模式 20MHz、40MHz、80MHz 带宽下，对 HE-LTF 序列基于 Chu-matrix 矩阵使用 $L = 8$ 的块长度进行块掩码后的 PAPR 值，图中第一列代表 2x 模式的不同带宽，第二列代表 2x 模式不同带宽下的 RU 数，第三列代表数据部分的最小 PAPR 值（目标值），第四列代表了 HE-LTF 序列不进行任何掩码处理的 PAPR 值，第五列代表 HE-LTF 序列进行了两次掩码（用 Chu-matrix 矩阵进行初次掩码，在进行块掩码）后的 PAPR 值，第六列代表 HE-LTF 序列仅基于 Chu-matrix 矩阵进行掩码的 PAPR 值，第四、五、六列括号中的值都是基于第三列目标值的比较数据。通过该组 PAPR 值可以看出，当只用 Chu_matrix 对 HE-LTF 进行掩码时，PAPR 值会升高，而当用 Chu_matrix 对 HE-LTF 进行掩码后再进行块掩码处理，则 PAPR 值会降低。

场景四

系统带宽为 20MHz，上行 MI-MIMO 发送模式为 4x 模式，AP 为 STA 分配的 RU 为最大颗粒度的 RU（如图 1a 中所示的连续 242 个子载波对应的 RU）。

该场景下，在步骤 301 中，STA 根据 AP 分配给它的 RU 获取到如下 HE-LTF 序列：

$$HELTF_{4x}(-122:122) =$$

[+1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1,
+1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1,
+1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1,
-1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1,
+1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1,
-1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,
-1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1,
+1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1,
-1, 0, 0, 0, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, -1,
-1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1,
+1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, -1,
+1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1,
+1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1,

-1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1,
 -1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1,
 -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1,
 -1, -1, -1, -1, +1] 。

如果在步骤 302 中, 使用 P 矩阵对获取到的 HE-LTF 序列进行初次掩码, 则在步骤 303 中, 使用以下 L=6 的块掩码模板进行再次掩码:

MASK (-128:127) =

{ +, -, +, -, +, +, +, -, -, -, -, +, -, -, +, +,
 -, +, +, +, -, +, +, +, -, +, +, -, -, -, +, + }

其中, “+” 代表对用 P 矩阵初次掩码后的序列进行再次掩码时, 保持长度为 6 的子序列原有极性不变, “-” 代表长度为 6 的子序列极性需要反转。使用该块掩码模板对初次掩码后的 HE-LTF 序列进行再次掩码时, 相当于对该 HE-LTF 序列进行了 32 次 0 或 180 度的极性反转。

如果在步骤 302 中, 使用 P 矩阵对获取到的 HE-LTF 进行初次掩码, 则在步骤 303 中, 使用以下 L=6 的块掩码模板进行再次掩码:

MASK (-128:127) =

{ x1, +, +, +, -, +, +, -, -, +, +, -, +, -, -,
 -, +, -, -, +, -, +, -, -, -, +, -, -,
 +, +, -, +, +, -, +, -, +, -, +, -, +, x2 }

其中, “+” 代表对用 Chu_matrix 矩阵初次掩码后的序列进行再次掩码时, 保持长度为 6 的子序列原有极性不变, “-” 代表长度为 6 的子序列极性需要反转。“x1”代表长度 6 的 0 序列, “x2”代表长度 4 的 0 序列。使用 x1 和 x2 对 HE-LTF 序列中的相应的子序列进行再次掩码时, 可以保持该子序列原有极性不变, 也可以对子序列的极性进行反转, 具体可根据事先约定来处理。

如果在步骤 302 中, 使用 Chu-matrix 矩阵对获取到的 HE-LTF 进行初次掩码, 则在步骤 303 中, 使用以下 L=8 的块掩码模板进行再次掩码:

MASK (-128:127) =

{+, -, +, +, -, +, +, -, -, +, +, +, -, -, -, -,
 -, -, +, -, +, -, +, -, -, +, +, -, +, -, +, + }

其中, “+” 代表对用 Chu_matrix 矩阵初次掩码后的序列进行再次掩码时, 保持长度 2 为 8 的子序列原有极性不变, “-” 代表长度长度为 8 的子序列极性需要反转。

场景五

系统带宽为 40MHz, 上行 MI-MIMO 发送模式为 4x 模式, AP 为 STA 分配的 RU 为最大颗粒度的 RU (如图 1b 中所示的连续 484 个子载波对应的 RU)。

该场景下, 在步骤 301 中, STA 根据 AP 分配给它的 RU 获取到如下 HE-LTF 序列:

$HELTF_{4x}(-244:244) =$

[+1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1,
 -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, -1,
 +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1,
 -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1,

+1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1,
 -1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1,
 +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1,
 +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1,
 +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1,
 -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1,
 -1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1,
 +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1,
 -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1,
 +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1,
 -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,
 -1, -1, 0, 0, 0, 0, 0, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1,
 -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1,
 -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, +1,
 +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, -1,
 -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1,
 +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1,
 +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, -1,
 +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1,
 +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1,
 -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1,
 +1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1,
 -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1,
 +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1,
 +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1,
 +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1,
 -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1]

如果在步骤 302 中, 使用 P 矩阵对获取到的 HE-LTF 序列进行初次掩码, 则在步骤 303 中, 使用以下 L=8 的块掩码模板进行再次掩码:

MASK (-256:255) =

{ 0, -, -, +, -, +, +, -, -, +, +, +, +, +, +, -,
 +, -, +, +, -, +, -, -, -, +, -, -, -, +, +, +,
 +, -, +, +, -, +, -, -, -, +, +, -, +, -, -, +,
 -, -, +, +, -, +, -, +, -, -, +, -, +, +, +, 0 }

其中, “+”代表对用 P 矩阵初次掩码后的序列进行再次掩码时, 保持长度为 8 的子序列原有极性不变, “-”代表长度为 8 的子序列极性需要反转。“0”代表长度 8 的 0 序列。使用该 0 序列对 HE-LTF 序列中的相应的子序列进行再次掩码时, 可以保持该子序列原有极性不变, 也可以对子序列的极性进行反转, 具体可根据事先约定来处理。

如果在步骤 302 中, 使用 P 矩阵对获取到的 HE-LTF 进行初次掩码, 则在步骤 303 中, 使用以下 $L=6$ 的块掩码模板进行再次掩码:

$\text{MASK}(-256:255) =$

{ x1, -, +, -, -, -, +, -, +, -, -, -, -, -, +, +, +,
-, -, +, -, +, -, -, +, -, -, +, +, +, -, +, +, -,
-, -, -, +, +, +, +, -, -, +, -, -, +, -, -, +, -,
-, +, -, -, -, -, +, +, +, -, +, -, +, +, +, -,
-, -, -, +, +, -, +, +, -, +, +, -, +, -, x2 }

其中, “+”代表对用 P 矩阵初次掩码后的序列进行再次掩码时, 保持长度为 6 的子序列原有极性不变, “-”代表长度为 6 的子序列极性需要反转。“x1”代表长度 12 的 0 序列, “x2”代表长度 8 的 0 序列。使用 x1 和 x2 对 HE-LTF 序列中的相应的子序列进行再次掩码时, 可以保持该子序列原有极性不变, 也可以对子序列的极性进行反转, 具体可根据事先约定来处理。

如果在步骤 302 中, 使用 Chu-matrix 矩阵对获取到的 HE-LTF 进行初次掩码, 则在步骤 303 中, 使用以下 $L=8$ 的块掩码模板进行再次掩码:

$\text{MASK}(-256:255) =$

{ 0, -, -, -, +, +, -, +, +, -, -, +, -, -, +, +,
-, -, -, -, +, +, +, -, -, +, -, +, -, -, -,
+, +, +, +, -, -, -, -, +, +, -, -, +, -, -,
-, -, +, -, +, -, -, -, -, +, +, -, -, -, +, 0 }

其中, “+”代表对用 Chu_matrix 矩阵初次掩码后的序列进行再次掩码时, 保持长度 L 的子序列原有极性不变, “-”代表长度 L 的子序列极性需要反转。“0”代表长度 8 的 0 序列。使用该 0 序列对 HE-LTF 序列中的相应的子序列进行再次掩码时, 可以保持该子序列原有极性不变, 也可以对子序列的极性进行反转, 具体可根据事先约定来处理。

场景六

系统带宽为 80MHz, 上行 MI-MIMO 发送模式为 4x 模式, AP 为 STA 分配的 RU 为最大颗粒度的 RU (如图 1c 中所示的连续 996 个子载波对应的 RU)。

该场景下, 在步骤 301 中, STA 根据 AP 分配给它的 RU 获取到如下 HE-LTF 序列:

$\text{HELTF}_{4x}(-500:500) =$

[+1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1,
-1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, -1,
+1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1,
-1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1,
+1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1,
-1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1,
+1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1,
+1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1,
+1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1,
-1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1,

-1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1,
 +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1,
 -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1,
 +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1,
 -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,
 -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1,
 -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1,
 -1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1,
 +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1,
 -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1,
 -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1,
 -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1,
 -1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1,
 +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1,
 +1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1,
 -1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1,
 +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1,
 +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1,
 +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1,
 -1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1,
 +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1,
 -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1,
 -1, -1, +1, 0, 0, 0, 0, 0, +1, -1, -1, -1, -1, -1, -1,
 +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, -1,
 +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1,
 +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1,
 +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, -1,
 +1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, -1,
 -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, +1,
 -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1,
 +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1,
 +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1,
 +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1,
 -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1,
 -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1,
 +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1,
 +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1,
 -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1,

+1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1,
+1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1,
-1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1,
+1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1,
+1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1,
-1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1,
+1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1,
-1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, -1,
-1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1,
-1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1,
+1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1,
-1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,
-1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1,
+1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, +1,
-1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, -1,
-1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1,
+1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1]

如果在步骤 302 中, 使用 P 矩阵对获取到的 HE-LTF 序列进行初次掩码, 则在步骤 303 中, 使用以下 L=8 的块掩码模板进行再次掩码:

MASK (-512:511) =

{ 0, -, -, +, -, +, +, -, -, +, +, +, +, +, +, +,
+, -, +, -, -, +, +, +, +, -, +, -, -, -, -, +,
-, +, -, -, -, -, -, +, +, -, +, -, +, -, -, -, -,
+, -, -, +, -, -, -, +, -, +, -, +, -, +, +, +,
+, +, +, +, -, +, -, +, -, -, -, +, -, +, -, -, -,
+, +, +, -, +, +, -, +, +, +, -, +, -, -, -, -, +,
+, +, -, +, -, -, +, -, +, +, +, +, -, -, +, -, -,
+, +, -, -, +, +, -, +, +, +, -, -, +, 0 }

其中, “+”代表对用 P 矩阵初次掩码后的序列进行再次掩码时, 保持长度为 8 的子序列原有极性不变, “-”代表长度为 8 的子序列极性需要反转。“0”代表长度 8 的 0 序列。使用该 0 序列对 HE-LTF 序列中的相应的子序列进行再次掩码时, 可以保持该子序列原有极性不变, 也可以对子序列的极性进行反转, 具体可根据事先约定来处理。

如果在步骤 302 中, 使用 P 矩阵对获取到的 HE-LTF 进行初次掩码, 则在步骤 303 中, 使用以下 L=6 的块掩码模板进行再次掩码:

MASK (-512:511) =

{ x1, -, -, +, -, -, -, +, -, +, +, +, -, -, +, -, -, +,
-, +, +, -, +, -, +, +, -, -, +, -, +, +, -, -, +, +,
+, +, -, -, +, -, -, +, -, -, +, -, +, -, +, +, -, +, +,
-, +, +, -, +, -, -, +, -, +, +, -, +, +, +, -, +, -,
-, -, +, +, +, +, +, +, +, +, +, -, +, -, +, +, +, +,

```

+, +, -, +, -, +, +, -, +, +, -, -, +, +, +, -, -, +, -,
+, +, -, +, -, +, +, -, +, -, -, +, +, +, +, +, -, +, +,
-, -, +, -, +, +, -, +, -, +, -, -, +, +, +, -, +, +, +,
+, +, -, +, -, -, +, +, -, +, -, -, +, -, +,   x2   }

```

其中，“+”代表对用P矩阵初次掩码后的序列进行再次掩码时，保持长度为6的子序列原有极性不变，“-”代表长度为6的子序列极性需要反转。“x1”代表长度12的0序列，“x2”代表长度10的0序列。使用x1和x2对HE-LTF序列中的相应的子序列进行再次掩码时，可以保持该子序列原有极性不变，也可以对子序列的极性进行反转，具体可根据事先约定来处理。

如果在步骤302中，使用Chu-matrix矩阵对获取到的HE-LTF进行初次掩码，则在步骤303中，使用以下L=8的块掩码模板进行再次掩码：

```

MASK (-512:511) =
{ 0, -, +, +, +, -, +, -, -, -, +, -, -, -, -,
  -, +, -, -, -, -, -, +, +, +, -, +, -, +, +, +,
  +, -, -, -, +, +, +, -, +, +, -, -, +, -, -, -,
  -, -, -, -, -, +, +, -, +, -, -, -, -, +, +,
  +, +, +, -, +, +, +, -, -, +, +, -, +, -, -, +,
  -, -, -, +, +, +, +, +, +, -, +, +, +, +, +, -,
  +, -, -, +, +, +, -, +, -, +, +, +, +, +, +, -,
  -, +, +, -, +, -, -, +, -, +, +, -, -, -, +, 0 }

```

其中，“+”代表对用Chu_matrix矩阵初次掩码后的序列进行再次掩码时，保持长度为8的子序列原有极性不变，“-”代表长度为8的子序列极性需要反转。“0”代表长度8的0序列。使用该0序列对HE-LTF序列中的相应的子序列进行再次掩码时，可以保持该子序列原有极性不变，也可以对子序列的极性进行反转，具体可根据事先约定来处理。

上述场景四至场景六，针对4x模式的HE-LTF序列，给出了利用P矩阵或Chu-matrix矩阵进行初次掩码后，再使用不同块长度再次进行块掩码的处理过程，上述处理过程中给出的块掩码方式仅为示例，本申请实施例还可以采用有其他的块掩码方式进行再次掩码。

图6给出4X模式20MHz、40MHz、80MHz带宽下，对HE-LTF序列基于P矩阵使用L=8的块长度进行块掩码后的PAPR值，图中第一列代表4x模式的不同带宽，第二列代表4x模式不同带宽下的RU数，第三列代表数据部分的最小PAPR值（目标值），第四列代表了HE-LTF序列不进行任何掩码处理的PAPR值，第五列代表HE-LTF序列进行了两次掩码（用P矩阵进行初次掩码，在进行块掩码）后的PAPR值，第六列代表HE-LTF序列仅基于P序列进行掩码后的PAPR值，第四、五、六列括号中的值都是基于第三列目标值的比较数据。通过该组PAPR值可以看出，当只用P矩阵对HE-LTF进行掩码时，PAPR值会升高，而当用P矩阵对HE-LTF进行掩码后再进行块掩码处理，则PAPR值会降低。

图7给出4x模式20MHz、40MHz、80MHz带宽下，对HE-LTF序列基于P矩阵使用L=6的块长度进行块掩码后的PAPR值，图中第一列代表4x模式的不同带宽，第二列代表4x模式不同带宽下的RU数，第三列代表数据部分的最小PAPR值（目标值），第四列代表了HE-LTF序列不进行任何掩码处理的PAPR值，第五列代表HE-LTF序列进行了两次掩码（用P矩阵进行初次掩码，在进行块掩码）后的PAPR值，第六列代表HE-LTF序列仅基于

P 矩阵进行掩码的 PAPR 值, 第四、五、六列括号中的值都是基于第三列目标值的比较数据, 通过该组 PAPR 值可以看出, 当只用 P 矩阵对 HE-LTF 进行掩码时, PAPR 值会升高, 而当用 P 矩阵对 HE-LTF 进行掩码后再进行块掩码处理, 则 PAPR 值会降低。

图 8 给出 4X 模式 20MHz、40MHz、80MHz 带宽下, 对 HE-LTF 序列基于 Chu-matrix 矩阵使用 $L = 8$ 的块长度进行块掩码后的 PAPR 值, 图中第一列代表 4x 模式的不同带宽, 第二列代表 4x 模式不同带宽下的 RU 数, 第三列代表数据部分的最小 PAPR 值 (目标值), 第四列代表了 HE-LTF 序列不进行任何掩码处理自身的 PAPR 值, 第五列代表 HE-LTF 序列通过 Chu-matrix 矩阵与块掩码方式后的 PAPR 值, 第六列代表 HE-LTF 序列仅仅通过 Chu-matrix 矩阵进行掩码的 PAPR 值, 第四、五、六列括号中的值都是基于第三列目标值的比较数据。通过该组 PAPR 值可以看出, 当只用 Chu-matrix 对 HE-LTF 进行掩码时, PAPR 值会升高, 而当用 Chu-matrix 对 HE-LTF 进行掩码后再进行块掩码处理, 则 PAPR 值会降低。

方案二

方案二中, 可预先对导频序列进行两次掩码 (即先根据循环正交矩阵对导频序列进行初次掩码, 再对初次掩码后的导频序列进行再次掩码), 将两次掩码后的导频序列进行存储, STA 只要根据分配给它的 RU 等信息获取预先存储的导频序列并进行发送即可, STA 所获取到的导频序列为两次掩码后的导频序列, 从而使得导频序列的 PAPR 比未进行再次掩码的导频序列的 PAPR 有所降低, 进一步地, 还可以获得更好的正交性。

具体实施时, 可针对各 RU 对应的导频序列进行两次掩码, 并存储掩码后的导频序列。

对导频序列进行两次掩码的具体实现方法, 与方案一中描述的两次掩码方法相同, 在此不再重复。

参见图 9, 为本申请实施例提供的导频序列发送流程示意图, 该流程可包括:

步骤 901: 至少根据分配的 RU, 获取导频序列; 其中, 所获取到的导频序列是根据循环正交矩阵进行初次掩码后进行再次掩码得到的, 再次掩码后的导频序列的 PAPR 低于未进行再次掩码的导频序列的 PAPR, 或者再次掩码后的导频序列的 PAPR 低于未进行再次掩码的导频序列的 PAPR 且正交性高于未进行再次掩码的导频序列。

步骤 902: 发送获取到的导频序列。

该步骤中, 以 802.11ax 为例, STA 可将获取到的导频序列携带于 PPDU 中该 STA 对应的 HE-LTF 域中, 此后可根据 802.11ax 协议进行信号调制、资源映射等处理, 并通过天线发送。

在上行 MU-MIMO 传输过程中应用上述实施例时, 为了使 AP 能够对使用相同时频资源的多个 STA 进行区分, 在获取到导频序列后, STA 可将 AP 分配给它的标识码与该导频序列相乘, 该标识码用于区分基于上行 MU-MIMO 调度的 STA。

通过以上描述可以看出, 本申请的上述实施例中, 由于在根据循环正交矩阵对导频序列进行初次掩码后, 对初次掩码后的导频序列进行再次掩码, 从而使得再次掩码后的导频序列的 PAPR 比未进行再次掩码的导频序列的 PAPR 有所降低, 进一步地, 还可以使得再次掩码后的导频序列的正交性好于未进行再次掩码的导频序列的正交性。

基于相同的技术构思, 本申请实施例还提供了一种资源指示的处理装置, 比如接入点设备 (如 STA), 该装置可以实现前述实施例所提供的导频序列发送流程。

相应的, 另一实施方式提供了一种资源指示的处理装置 (未示出), 应用于采用 OFDMA 技术的无线局域网, 包含处理单元, 用于执行前述实施中的方法。具体的帧的结构与内容,

可以参考前述各实施方式，此处不再赘述。处理单元可以是通用处理器、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件，可以实现或者执行本发明实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者任何常规的处理器等。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。容易理解的，上述资源指示的处理装置，可以位于接入点或者站点。

图 10 是本发明另一实施例的接入点的框图，该接入点可实现上述方案一提供的导频序列发送流程。图 10 的接入点包括接口 101、处理单元 102 和存储器 103。处理单元 102 控制接入点的操作。存储器 103 可以包括只读存储器和随机存取存储器，并向处理单元 102 提供指令和数据。存储器 103 的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器（NVRAM）。接入点的各个组件通过总线系统 109 耦合在一起，其中总线系统 109 除包括数据总线之外，还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但是为了清楚说明起见，在图中将各种总线都标为总线系统 109。

上述本发明实施例揭示的发送前述各种帧的方法可以应用于处理单元 102 中，或者由处理单元 102 实现。在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理单元 102 中的硬件的集成电路或者软件形式的指令完成。处理单元 102 可以是通用处理器、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件，可以实现或者执行本发明实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者任何常规的处理器等。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器 103，处理单元 102 读取存储器 103 中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

图 11 本发明另一实施例的站点的框图，该站点可实现上述方案二提供的导频序列发送流程。图 11 的站点包括接口 111、处理单元 112 和存储器 113。处理单元 112 控制站点的操作。存储器 113 可以包括只读存储器和随机存取存储器，并向处理单元 112 提供指令和数据。存储器 113 的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器（NVRAM）。站点的各个组件通过总线系统 119 耦合在一起，其中总线系统 119 除包括数据总线之外，还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但是为了清楚说明起见，在图中将各种总线都标为总线系统 119。

上述本发明实施例揭示的接收前述各种帧的方法可以应用于处理单元 112 中，或者由处理单元 112 实现。在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理单元 112 中的硬件的集成电路或者软件形式的指令完成。处理单元 112 可以是通用处理器、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件，可以实现或者执行本发明实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者任何常规的处理器等。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器 113，处理单元 112 读取存储器 113 中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

具体地，存储器 113 存储使得处理单元 112 执行如下操作的指令：确定资源状态信息，

该资源状态信息指示接入点与站点进行数据传输的信道资源的子资源的忙闲状态；向接入点发送资源状态信息，以便于该接入点根据资源状态信息进行资源分配。

本领域内的技术人员应明白，本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

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

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

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

权利要求

1、一种导频序列发送方法，其特征在于，包括：

至少根据分配的资源单元 RU 获取导频序列；

根据循环正交矩阵对所述导频序列进行初次掩码；

对初次掩码后的导频序列进行再次掩码，其中，再次掩码后的导频序列的峰值平均功率比 PAPR 低于未进行再次掩码的导频序列的 PAPR，或者再次掩码后的导频序列的 PAPR 低于未进行再次掩码的导频序列的 PAPR 且正交性高于未进行再次掩码的导频序列；

发送所述再次掩码后的导频序列。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，对初次掩码后的导频序列进行再次掩码，包括：

根据 M 个块各自对应的掩码方式，分别对初次掩码后的导频序列中每个块对应的子序列进行掩码，得到再次掩码后的导频序列；其中，一个块对应导频序列中一个长度为 N 的子序列， $M \times N$ 大于等于初次掩码后的导频序列长度，M 与 N 均为大于 1 的整数。

3、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，根据 M 个块各自对应的掩码方式，分别对初次掩码后的导频序列中每个块对应的子序列进行掩码之前，还包括：

至少根据分配的 RU，获取预先设置的块掩码模板，所述块掩码模板中包含 M 个块各自对应的掩码方式指示信息。

4、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述至少根据分配的 RU，获取预先设置的块掩码模板，包括：

根据分配的 RU 的大小和位置，获取预先设置的块掩码模板；或者，

根据分配的 RU 的大小和位置，以及上行多用户多输入多输出 MU-MIMO 发送模式，获取预先设置的块掩码模板；或者，

根据系统带宽、分配的 RU 的大小和位置，以及上行 MU-MIMO 发送模式，获取预先设置的块掩码模板。

5、如权利要求 2 至 4 中任一项所述的方法，其特征在于，一个块对应的掩码方式为保持极性不变或者极性反转。

6、如权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法，其特征在于，获取导频序列，包括：

根据分配的 RU 的大小和位置，获取导频序列；或者，

根据分配的资源单元 RU 的大小和位置，以及上行 MU-MIMO 发送模式，获取导频序列；或者，

根据系统带宽、分配的 RU 的大小和位置，以及上行 MU-MIMO 发送模式，获取导频序列。

7、如权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法，其特征在于，发送再次掩码后的导频序列之前，还包括：

将分配的标识码与再次掩码后的导频序列相乘，所述标识码用于区分基于上行 MU-MIMO 调度的终端。

8、一种导频序列发送方法，其特征在于，包括：

至少根据分配的资源单元 RU 获取导频序列；其中，所获取到的导频序列是根据循环正交矩阵进行初次掩码后进行再次掩码得到的，再次掩码后的导频序列的 PAPR 低于未进行再

次掩码的导频序列的峰值平均功率比 PAPR，或者再次掩码后的导频序列的 PAPR 低于未进行再次掩码的导频序列的 PAPR 且正交性高于未进行再次掩码的导频序列；

发送所述获取到的导频序列。

9、如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述导频序列为预先生成的，所述导频序列的生成过程，包括：

根据循环正交矩阵对该 UR 所对应的导频序列进行初次掩码；

根据 M 个块各自对应的掩码方式，分别对初次掩码后的导频序列中每个块对应的子序列进行掩码，得到再次掩码后的导频序列；其中，一个块对应导频序列中一个长度为 N 的子序列， $M \times N$ 大于等于初次掩码后的导频序列长度，M 与 N 均为大于 1 的整数。

10、如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，根据 M 个块各自对应的掩码方式，分别对初次掩码后的导频序列中每个块对应的子序列进行掩码之前，还包括：

获取预先设置有块掩码模板，所述块掩码模板中包含 M 个块各自对应的掩码方式指示信息。

11、如权利要求 9 或 10 所述的方法，其特征在于，一个块对应的掩码方式为保持极性不变或者极性反转。

12、如权利要求 8 至 11 中任一项所述的方法，其特征在于，至少根据分配的资源单元 RU 的大小和位置，获取导频序列，包括：

根据分配的资源单元 RU 的大小和位置，获取导频序列；或者，

根据分配的资源单元 RU 的大小和位置，以及上行多用户多输入多输出 MU-MIMO 发送模式，获取导频序列；或者，

根据系统带宽、分配的资源单元 RU 的大小和位置，以及上行 MU-MIMO 发送模式，获取导频序列。

13、如权利要求 8 至 12 中任一项所述的方法，其特征在于，发送获取到的导频序列之前，还包括：

将分配的标识码与获取到的导频序列相乘，所述标识码用于区分基于上行 MU-MIMO 调度的终端。

14、一种导频序列发送装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于获取导频序列；

第一掩码模块，用于根据循环正交矩阵对所述获取模块获取到的所述导频序列进行初次掩码；

第二掩码模块，用于对所述第一掩码模块初次掩码后的导频序列进行再次掩码，再次掩码后的导频序列的峰值平均功率比 PAPR 低于未进行再次掩码的导频序列的 PAPR；

发送模块，用于发送所述第二掩码模块再次掩码后的导频序列。

15、如权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述第二掩码模块具体用于：

根据 M 个块各自对应的掩码方式，分别对初次掩码后的导频序列中每个块对应的子序列进行掩码，得到再次掩码后的导频序列；其中，一个块对应导频序列中一个长度为 N 的子序列， $M \times N$ 大于等于初次掩码后的导频序列长度，M 与 N 均为大于 1 的整数。

16、如权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述第二掩码模块还用于：

在根据 M 个块各自对应的掩码方式，分别对初次掩码后的导频序列中每个块对应的子序列进行掩码之前，至少根据分配的 RU，获取预先设置的块掩码模板，所述块掩码模板中包

含 M 个块各自对应的掩码方式指示信息。

17、如权利要求 16 所述的装置，其特征在于，所述第二掩码模块具体用于：

根据分配的 RU 的大小和位置，获取预先设置的块掩码模板；或者，

根据分配的 RU 的大小和位置，以及上行多用户多输入多输出 MU-MIMO 发送模式，获取预先设置的块掩码模板；或者，

根据系统带宽、分配的 RU 的大小和位置，以及上行 MU-MIMO 发送模式，获取预先设置的块掩码模板。

18、如权利要求 15 至 17 中任一项所述的装置，其特征在于，一个块对应的掩码方式为保持极性不变或者极性反转。

19、如权利要求 14 至 18 中任一项所述的装置，其特征在于，所述获取模块具体用于：

根据分配的 RU 的大小和位置，获取导频序列；或者，

根据分配的资源单元 RU 的大小和位置，以及上行 MU-MIMO 发送模式，获取导频序列；或者，

根据系统带宽、分配的 RU 的大小和位置，以及上行 MU-MIMO 发送模式，获取导频序列。

20、如权利要求 14 至 19 中任一项所述的装置，其特征在于，还包括：

处理模块，用于在发送再次掩码后的导频序列之前，将分配的标识码与再次掩码后的导频序列相乘，所述标识码用于区分基于上行 MU-MIMO 调度的终端。

21、一种导频序列发送装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于至少根据分配的资源单元 RU 获取导频序列；其中，所获取到的导频序列是根据循环正交矩阵进行初次掩码后进行再次掩码得到的，再次掩码后的导频序列的 PAPR 低于未进行再次掩码的导频序列的峰值平均功率比 PAPR，或者再次掩码后的导频序列的 PAPR 低于未进行再次掩码的导频序列的 PAPR 且正交性高于未进行再次掩码的导频序列；

发送模块，用于发送获取到的导频序列。

22、如权利要求 21 所述的装置，其特征在于，所述导频序列为预先生成的，所述导频序列的生成过程，包括：

根据循环正交矩阵对该 UR 所对应的导频序列进行初次掩码；

根据 M 个块各自对应的掩码方式，分别对初次掩码后的导频序列中每个块对应的子序列进行掩码，得到再次掩码后的导频序列；其中，一个块对应导频序列中一个长度为 N 的子序列， $M \times N$ 大于等于初次掩码后的导频序列长度，M 与 N 均为大于 1 的整数。

23、如权利要求 22 所述的装置，其特征在于，根据 M 个块各自对应的掩码方式，分别对初次掩码后的导频序列中每个块对应的子序列进行掩码之前，还包括：

获取预先设置有块掩码模板，所述块掩码模板中包含 M 个块各自对应的掩码方式指示信息。

24、如权利要求 22 或 23 所述的装置，其特征在于，一个块对应的掩码方式为保持极性不变或者极性反转。

25、如权利要求 21 至 24 中任一项所述的装置，其特征在于，至少根据分配的资源单元 RU 的大小和位置，获取导频序列，包括：

根据分配的资源单元 RU 的大小和位置，获取导频序列；或者，

根据分配的资源单元 RU 的大小和位置，以及上行多用户多输入多输出 MU-MIMO 发送

模式，获取导频序列；或者，

根据系统带宽、分配的资源单元 RU 的大小和位置，以及上行 MU-MIMO 发送模式，获取导频序列。

26、如权利要求 21 至 25 中任一项所述的装置，其特征在于，还包括：

处理模块，用于在所述发送模块发送获取到的导频序列之前，将分配的标识码与获取到的导频序列相乘，所述标识码用于区分基于上行 MU-MIMO 调度的终端。

27、一种接入点，其特征在于，包括：存储器和处理单元；

所述存储器，用于向所述处理单元提供指令和数据；

所述处理单元，被配置根据所述存储器提供的指令和数据，执行以下流程：

至少根据分配的资源单元 RU 获取导频序列；

根据循环正交矩阵对所述导频序列进行初次掩码；

对初次掩码后的导频序列进行再次掩码，再次掩码后的导频序列的峰值平均功率比 PAPR 低于未进行再次掩码的导频序列的 PAPR，或者再次掩码后的导频序列的 PAPR 低于未进行再次掩码的导频序列的 PAPR 且正交性高于未进行再次掩码的导频序列；

发送再次掩码后的导频序列。

28、一种接入点，其特征在于，包括：存储器和处理单元；

所述存储器，用于向所述处理单元提供指令和数据；

所述处理单元，被配置根据所述存储器提供的指令和数据，执行以下流程：

至少根据分配的资源单元 RU 获取导频序列；其中，所获取到的导频序列是根据循环正交矩阵进行初次掩码后进行再次掩码得到的，再次掩码后的导频序列的 PAPR 低于未进行再次掩码的导频序列的峰值平均功率比 PAPR，或者再次掩码后的导频序列的 PAPR 低于未进行再次掩码的导频序列的 PAPR 且正交性高于未进行再次掩码的导频序列；

发送获取到的导频序列。

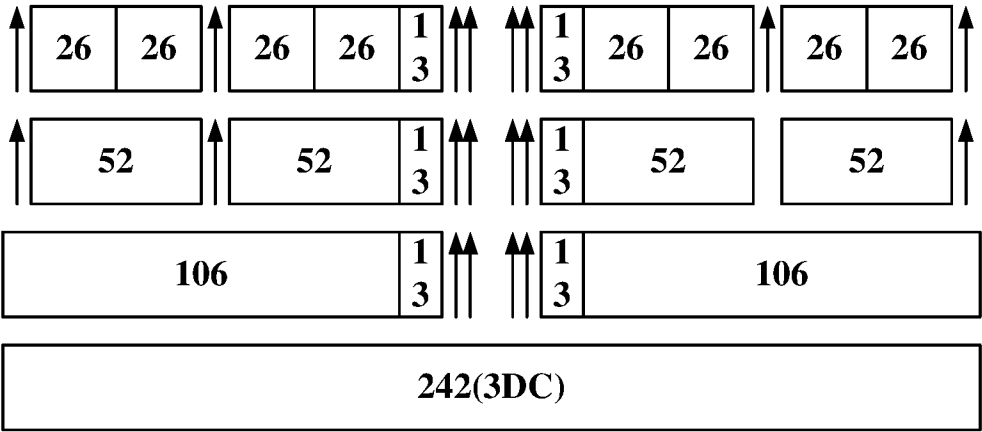


图 1a

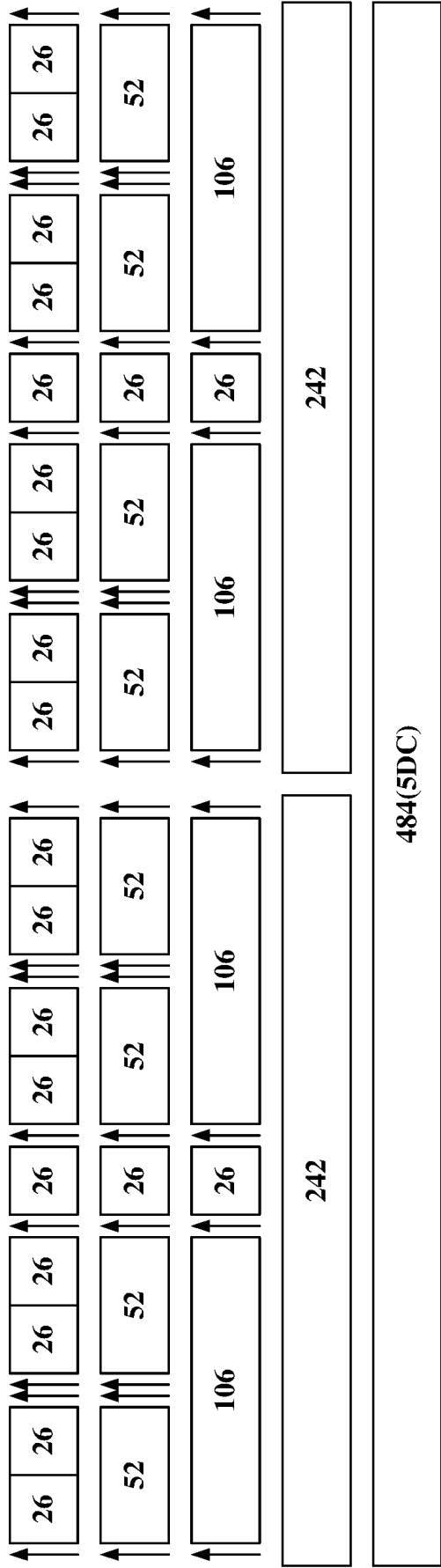


图1b

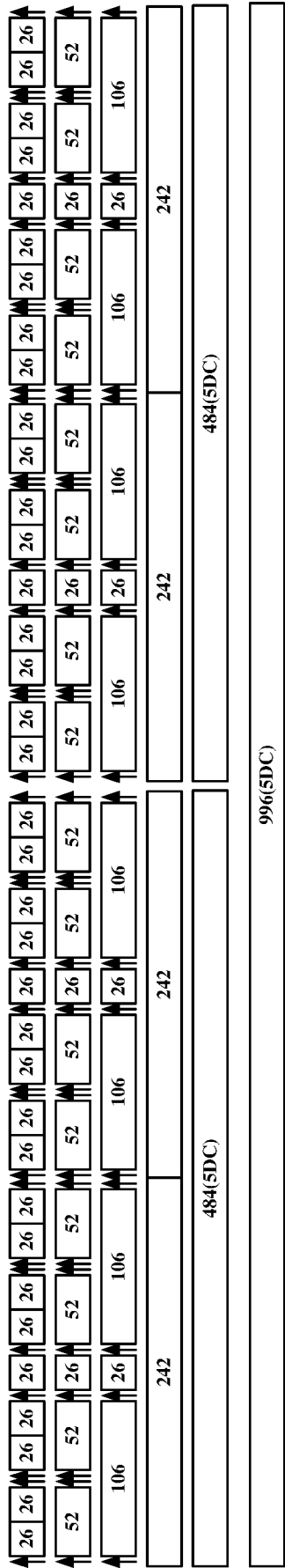


图1c

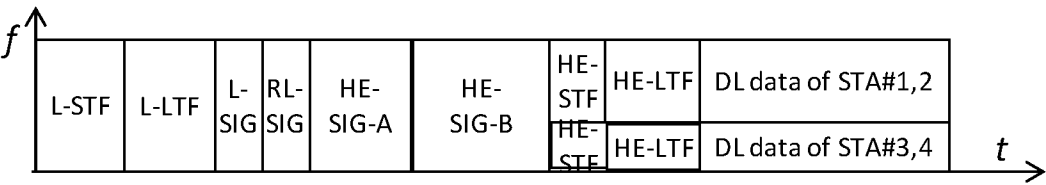


图 2a

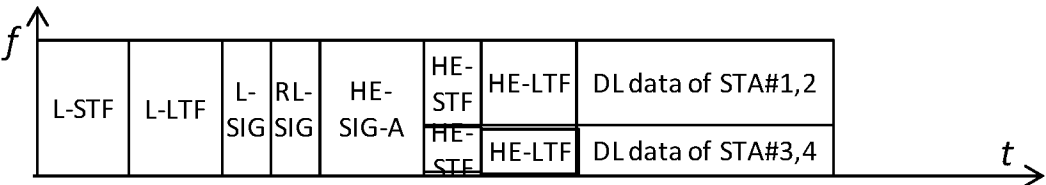


图 2b

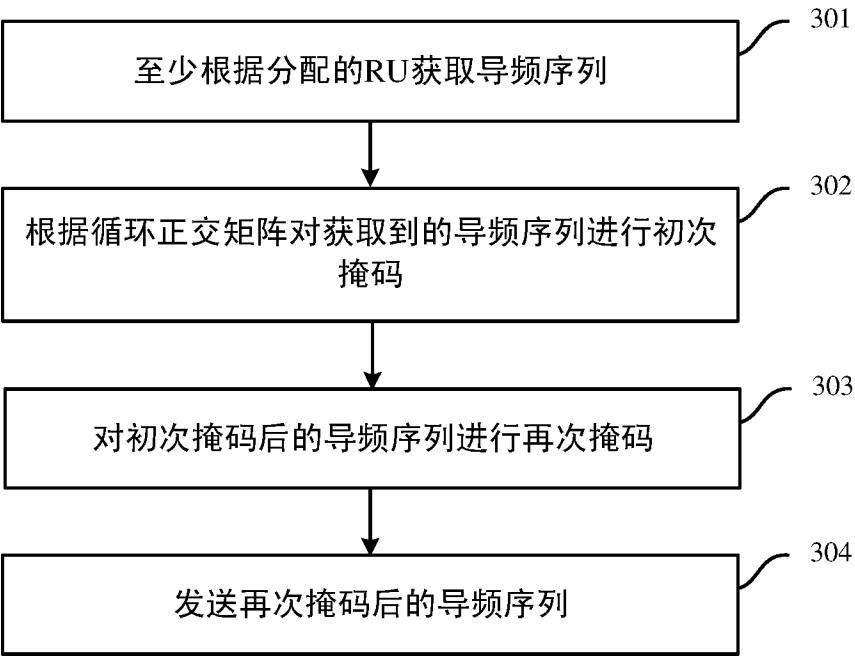


图 3

Max PAPR(dB)	RU	Min PAPR (Data part)	No mask (worst case)	P-matrix+block mask (worst case)	P-matrix (worst case)
2x 20MHz	106	6.0 (0.0)	4.89 (-1.11)	6.14 (+1.14)	7.35 (+0.85)
	242	6.8 (0.0)	5.31 (-1.49)	6.55 (-0.25)	8.34 (+1.14)
2x 40MHz	106	6.0 (0.0)	5.42 (-0.58)	5.89 (-0.11)	7.92 (+1.42)
	242	6.8 (0.0)	5.32 (-1.48)	5.98 (-0.82)	7.60 (+0.04)
	484	7.2 (0.0)	6.00 (-1.20)	6.34 (-0.86)	9.52 (+1.77)
2x 80MHz	106	6.0 (0.0)	5.42 (-0.58)	5.90 (-0.10)	8.98 (+2.48)
	242	6.8 (0.0)	5.29 (-1.51)	6.54 (-0.26)	7.82 (+0.62)
	484	7.2 (0.0)	6.27 (-0.93)	6.95 (-0.25)	8.71 (+0.96)
	996	7.8 (0.0)	6.01 (-1.79)	7.15 (-0.65)	9.08 (+0.85)

图 4

Max PAPR(dB)	RU	Min PAPR (Data part)	No mask (worst case)	Chu-matrix (worst case)	P-matrix (worst case)
2x 20MHz	106	6.0 (0.0)	4.89 (-1.11)	5.96 (-0.04)	7.55 (+1.55)
	242	6.8 (0.0)	5.31 (-1.49)	6.07 (-0.73)	7.66 (+0.86)
2x 40MHz	106	6.0 (0.0)	5.42 (-0.58)	5.84 (-0.16)	7.92 (+1.92)
	242	6.8 (0.0)	5.32 (-1.48)	6.38 (-0.42)	7.60 (+0.80)
	484	7.2 (0.0)	6.00 (-1.20)	6.42 (-0.78)	8.57 (+1.37)
2x 80MHz	106	6.0 (0.0)	5.42 (-0.58)	5.98 (-0.02)	8.98 (+2.98)
	242	6.8 (0.0)	5.29 (-1.51)	6.55 (-0.25)	7.79 (+0.99)
	484	7.2 (0.0)	6.27 (-0.93)	6.66 (-0.54)	9.51 (+2.31)
	996	7.8 (0.0)	6.01 (-1.79)	6.73 (-1.07)	9.30 (+1.50)

图 5

Max PAPR(dB)	RU	Min PAPR (Data part)	No mask (worst case)	P-matrix+block mask (worst case)	P-matrix (worst case)
4x 20MHz	106	6.0 (0.0)	4.90 (-1.10)	6.21 (+0.21)	7.89 (+1.89)
	242	6.8 (0.0)	5.26 (-1.54)	6.77 (-0.03)	9.25 (+2.45)
4x 40MHz	106	6.0 (0.0)	5.37 (-0.63)	6.40 (+0.40)	7.75 (+1.75)
	242	6.8 (0.0)	5.41 (-1.39)	7.09 (+0.29)	10.11 (+3.31)
	484	7.2 (0.0)	5.77 (-1.43)	7.26 (+0.06)	8.81 (+1.61)
4x 80MHz	106	6.0 (0.0)	5.53 (-0.47)	6.47 (+0.47)	7.54 (+1.54)
	242	6.8 (0.0)	5.60 (-1.20)	7.18 (+0.38)	9.82 (+3.02)
	484	7.2 (0.0)	5.96 (-1.24)	7.61 (+0.41)	9.14 (+1.94)
	996	7.8 (0.0)	6.18 (-1.62)	8.38 (+0.58)	9.23 (+1.43)

图 6

Max PAPR(dB)	RU	Min PAPR (Data part)	No mask (worst case)	P-matrix+block mask (worst case)	P-matrix (worst case)
4x 20MHz	106	6.0 (0.0)	4.90 (-1.10)	5.97 (-0.03)	7.89 (+1.89)
	242	6.8 (0.0)	5.26 (-1.54)	6.31 (-0.49)	9.25 (+2.45)
4x 40MHz	106	6.0 (0.0)	5.37 (-0.63)	6.00 (-0.00)	7.75 (+1.75)
	242	6.8 (0.0)	5.41 (-1.39)	6.73 (-0.07)	10.11 (+3.31)
	484	7.2 (0.0)	5.77 (-1.43)	7.11 (-0.09)	8.81 (+1.61)
4x 80MHz	106	6.0 (0.0)	5.53 (-0.47)	6.10 (+0.10)	7.54 (+1.54)
	242	6.8 (0.0)	5.60 (-1.20)	6.76 (-0.04)	9.82 (+3.02)
	484	7.2 (0.0)	5.96 (-1.24)	7.19 (-0.01)	9.14 (+1.94)
	996	7.8 (0.0)	6.18 (-1.62)	7.74 (-0.06)	9.23 (+1.43)

图 7

Max PAPR(dB)	RU	Min PAPR (Data part)	No mask (worst case)	Chu-matrix (worst case)	P-matrix (worst case)
4x20MHz	106	6.0 (0.0)	4.90 (-1.10)	5.44 (-0.56)	7.89 (+1.89)
	242	6.8 (0.0)	5.26 (-1.54)	5.72 (-1.08)	7.53 (+0.73)
4x40MHz	106	6.0 (0.0)	5.37 (-0.63)	5.96 (-0.04)	7.75 (+1.75)
	242	6.8 (0.0)	5.41 (-1.39)	6.09 (-0.71)	10.11 (+3.31)
	484	7.2 (0.0)	5.77 (-1.43)	6.41 (-0.79)	8.06 (+0.86)
4x80MHz	106	6.0 (0.0)	5.53 (-0.47)	5.99 (-0.01)	7.54 (+1.54)
	242	6.8 (0.0)	5.60 (-1.20)	6.19 (-0.61)	9.82 (+3.02)
	484	7.2 (0.0)	5.96 (-1.24)	6.96 (-0.24)	9.14 (+1.94)
	996	7.8 (0.0)	6.18 (-1.62)	7.17 (-0.63)	8.22 (+0.42)

图 8

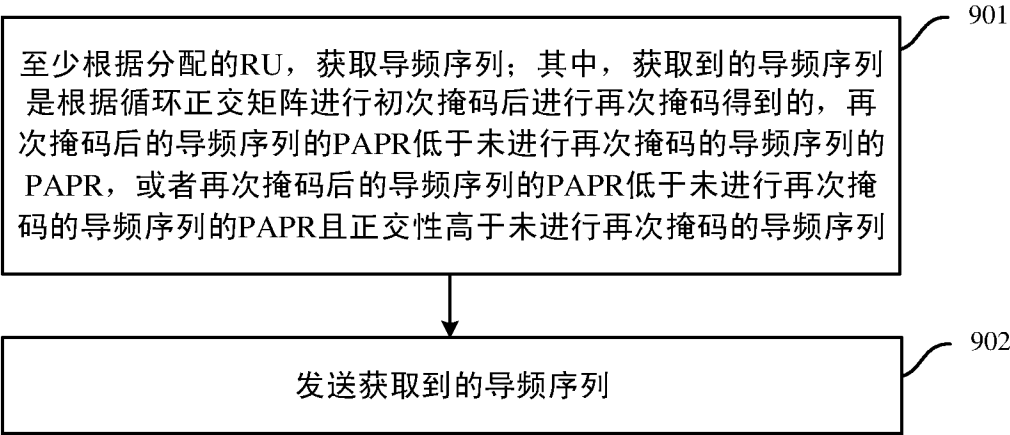


图 9

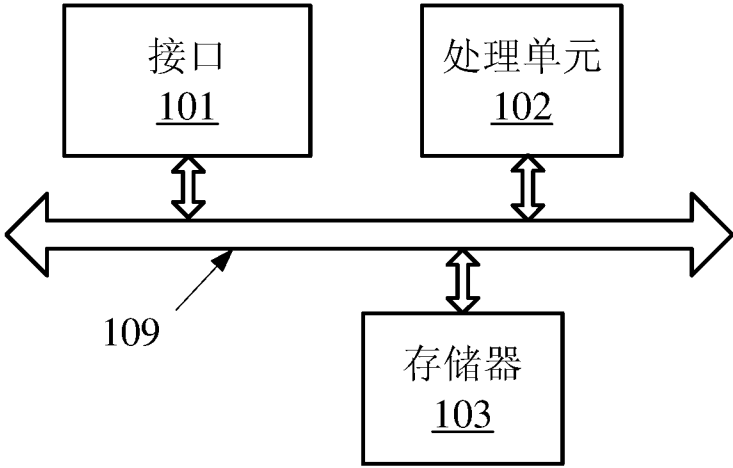


图 10

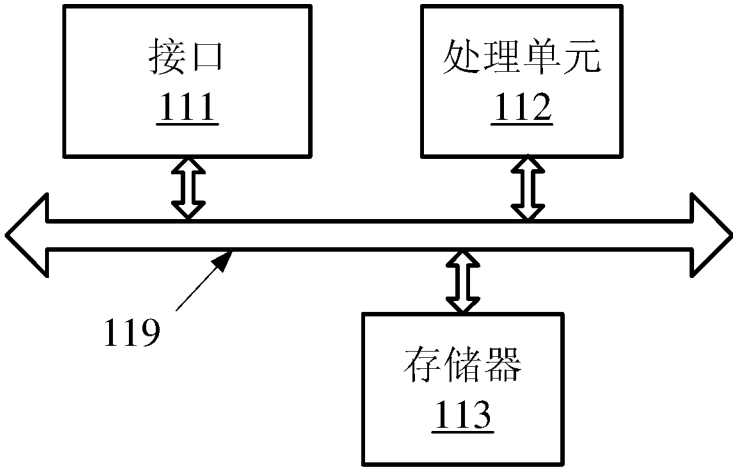


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/074256**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H04L 27/26 (2006.01) i; H04L 27/34 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

USTXT; EPTXT; CNTXT; CNABS; WOTXT; VEN; IEEE; CNKI: peak-to-average power ratio, circulant orthogonal matrix, pilot frequency, twice, again, long training sequence, high efficiency long training sequence, matrix, RU, resource w unit, pilot?, long w training w field, ltf, 802.11ax, high w efficient, shift+, PAPR, convers+, rotat+, phase, HE w LTF, mask+, p w matrix, cyclic, orthogonal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102934405 A (QUALCOMM INC.), 13 February 2013 (13.02.2013), the whole document	1-28
A	CN 105264991 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 20 January 2016 (20.01.2016), the whole document	1-28
A	CN 103999392 A (MARVELL INTERNATIONAL LTD.), 20 August 2014 (20.08.2014), the whole document	1-28
A	US 2013322563 A1 (QUALCOMM INC.), 05 December 2013 (05.12.2013), the whole document	1-28

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 24 April 2017 (24.04.2017)	Date of mailing of the international search report 24 May 2017 (24.05.2017)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer FAN, Wenjing Telephone No.: (86-10) 62411255

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/074256

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102934405 A	13 February 2013	KR 20130050336 A	15 May 2013
		WO 2011156204 A1	15 December 2011
		EP 2577928 A1	10 April 2013
		JP 2013534089 A	29 August 2013
		JP 5755733 B2	29 July 2015
		CN 102934405 B	04 May 2016
		US 8982686 B2	17 March 2015
		US 2011299382 A1	08 December 2011
		KR 1511981 B1	17 April 2015
		IN 201210902 P4	22 July 2016
CN 105264991 A	20 January 2016	EP 3017641 A4	09 November 2016
		US 2015131756 A1	14 May 2015
		EP 3017641 A1	11 May 2016
		KR 20160037216 A	05 April 2016
		JP 2016536911 A	24 November 2016
		WO 2015073437 A1	21 May 2015
		IN 201637003283 A	01 July 2016
CN 103999392 A	20 August 2014	EP 2774303 A1	10 September 2014
		WO 2013066739 A1	10 May 2013
		KR 20140088130 A	09 July 2014
		JP 2015501617 A	15 January 2015
		US 2013107893 A1	02 May 2013
		US 9350583 B2	24 May 2016
US 2013322563 A1	05 December 2013	WO 2013184671 A2	12 December 2013
		WO 2013184671 A3	20 March 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/074256

A. 主题的分类

H04L 27/26(2006.01)i; H04L 27/34(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

USTXT;EPTXT;CNTXT;CNABS;WOTXT;VEN;IEEE;CNKI:峰值平均功率比, 峰均功率比, 循环正交矩阵, 导频, 二次, 再次, 资源单元, 长训练序列, 高效长训练序列, 矩阵, P矩阵, 掩码, 两次, matrix, RU, resource w unit, pilot?, long w training w field, ltf, 802.11ax, high w efficient, shift+, PAPR, convers+, rotat+, phase, HE w LTF, mask+, p w matrix, cyclic, orthogonal

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 102934405 A (高通股份有限公司) 2013年 2月 13日 (2013 - 02 - 13) 全文	1-28
A	CN 105264991 A (华为技术有限公司) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 全文	1-28
A	CN 103999392 A (马维尔国际贸易有限公司) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 全文	1-28
A	US 2013322563 A1 (高通股份有限公司) 2013年 12月 5日 (2013 - 12 - 05) 全文	1-28

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2017年 4月 24日

国际检索报告邮寄日期

2017年 5月 24日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

范文婧

电话号码 (86-10)62411255

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/074256

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	102934405	A	2013年 2月 13日	KR	20130050336	A	2013年 5月 15日
				WO	2011156204	A1	2011年 12月 15日
				EP	2577928	A1	2013年 4月 10日
				JP	2013534089	A	2013年 8月 29日
				JP	5755733	B2	2015年 7月 29日
				CN	102934405	B	2016年 5月 4日
				US	8982686	B2	2015年 3月 17日
				US	2011299382	A1	2011年 12月 8日
				KR	1511981	B1	2015年 4月 17日
				IN	201210902	P4	2016年 7月 22日
CN	105264991	A	2016年 1月 20日	EP	3017641	A4	2016年 11月 9日
				US	2015131756	A1	2015年 5月 14日
				EP	3017641	A1	2016年 5月 11日
				KR	20160037216	A	2016年 4月 5日
				JP	2016536911	A	2016年 11月 24日
				WO	2015073437	A1	2015年 5月 21日
				IN	201637003283	A	2016年 7月 1日
CN	103999392	A	2014年 8月 20日	EP	2774303	A1	2014年 9月 10日
				WO	2013066739	A1	2013年 5月 10日
				KR	20140088130	A	2014年 7月 9日
				JP	2015501617	A	2015年 1月 15日
				US	2013107893	A1	2013年 5月 2日
				US	9350583	B2	2016年 5月 24日
US	2013322563	A1	2013年 12月 5日	WO	2013184671	A2	2013年 12月 12日
				WO	2013184671	A3	2014年 3月 20日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)