



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112491768 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 23

(21) 申请号 201910869280.2

(22) 申请日 2019.09.12

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112491768 A

(43) 申请公布日 2021.03.12

(73) 专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72) 发明人 梁丹丹 淦明 林伟 伍明江

杨洋 类先富

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理

有限公司 11274

专利代理师 申健

(51) Int. Cl.

H04L 27/26 (2006.01)

(56) 对比文件

W0 2011071300 A2, 2011.06.16

W0 2019074927 A1, 2019.04.18

审查员 王侠

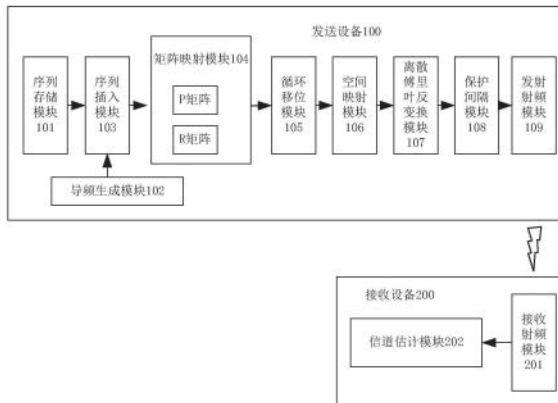
权利要求书7页 说明书15页 附图2页

(54) 发明名称

序列生成方法及装置

(57) 摘要

本申请实施例涉及通信领域,尤其涉及一种序列生成方法及装置。本申请所述的序列生成方法,包括:由预定义的EHT LTF序列乘以P矩阵,得到矩阵映射后的EHT LTF序列,所述P矩阵为 $n \times n$ 的矩阵,其中, n 大于8;发送所述矩阵映射后的EHT LTF序列。本申请实施例提供的序列生成方法及装置,使PPDU中的矩阵映射后的EHT LTF序列具有较低的PAPR值。



1. 一种序列生成方法,其特征在于,包括:

生成PPDU,所述PPDU包含矩阵映射后的EHT LTF序列,其中,所述矩阵映射后的EHT LTF序列是由预定义的EHT LTF序列乘以P矩阵得到的,所述P矩阵为 $n \times n$ 的矩阵,其中, n 大于8;

发送所述PPDU;其中,当空间流数为偶数 n 时,采用 $n \times n$ 的P矩阵;当空间流数为奇数 n 时,采用 $(n+1) \times (n+1)$ 的P矩阵。

2. 一种序列处理方法,其特征在于,包括:

接收PPDU,所述PPDU包含矩阵映射后的EHT LTF序列,其中,所述矩阵映射后的EHT LTF序列是由预定义的EHT LTF序列乘以P矩阵得到的,所述P矩阵为 $n \times n$ 的矩阵,其中, n 大于8;

根据所述矩阵映射后的EHT LTF序列做信道估计;其中,当空间流数为偶数 n 时,采用 $n \times n$ 的P矩阵;当空间流数为奇数 n 时,采用 $(n+1) \times (n+1)$ 的P矩阵。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,当 $n=10$ 时,所述P矩阵为:

$$P_{10 \times 10} = \begin{bmatrix} P_{5 \times 5} & P_{5 \times 5} \\ P_{5 \times 5} & -P_{5 \times 5} \end{bmatrix}$$

$$\text{其中, } P_{5 \times 5} = \begin{bmatrix} w^{0*0} & -w^{0*1} & w^{0*2} & w^{0*3} & w^{0*4} \\ w^{1*0} & -w^{1*1} & w^{1*2} & w^{1*3} & w^{1*4} \\ w^{2*0} & -w^{2*1} & w^{2*2} & w^{2*3} & w^{2*4} \\ w^{3*0} & -w^{3*1} & w^{3*2} & w^{3*3} & w^{3*4} \\ w^{4*0} & -w^{4*1} & w^{4*2} & w^{4*3} & w^{4*4} \end{bmatrix}, w = \exp(-j2\pi/5)。$$

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,当 $n=12$ 时,所述P矩阵为:

$$P_{12 \times 12} = \begin{bmatrix} P_{6 \times 6} & P_{6 \times 6} \\ P_{6 \times 6} & -P_{6 \times 6} \end{bmatrix} \text{ 其中, } P_{6 \times 6} = \begin{bmatrix} P_{3 \times 3} & P_{3 \times 3} \\ P_{3 \times 3} & -P_{3 \times 3} \end{bmatrix}, P_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} w^{0*0} & -w^{0*1} & w^{0*2} \\ w^{1*0} & -w^{1*1} & w^{1*2} \\ w^{2*0} & -w^{2*1} & w^{2*2} \end{bmatrix}, w = \exp(-j2\pi/3)。$$

5. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,当 $n=12$ 时,所述P矩阵为:

$$P_{12 \times 12} = \begin{bmatrix} P_{6 \times 6} & P_{6 \times 6} \\ P_{6 \times 6} & -P_{6 \times 6} \end{bmatrix} \text{ 其中, } P_{6 \times 6} = \begin{bmatrix} w^{0*0} & -w^{0*1} & w^{0*2} & w^{0*3} & w^{0*4} & -w^{0*5} \\ w^{1*0} & -w^{1*1} & w^{1*2} & w^{1*3} & w^{1*4} & -w^{1*5} \\ w^{2*0} & -w^{2*1} & w^{2*2} & w^{2*3} & w^{2*4} & -w^{2*5} \\ w^{3*0} & -w^{3*1} & w^{3*2} & w^{3*3} & w^{3*4} & -w^{3*5} \\ w^{4*0} & -w^{4*1} & w^{4*2} & w^{4*3} & w^{4*4} & -w^{4*5} \\ w^{5*0} & -w^{5*1} & w^{5*2} & w^{5*3} & w^{5*4} & -w^{5*5} \end{bmatrix}, w = \exp(-j2\pi/6)。$$

6)。

6. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,当 $n=14$ 时,所述P矩阵为:

$$P_{14 \times 14} = \begin{bmatrix} P_{7 \times 7} & P_{7 \times 7} \\ P_{7 \times 7} & -P_{7 \times 7} \end{bmatrix}$$

$$\text{其中, } P_{7 \times 7} = \begin{bmatrix} w^{0*0} & -w^{0*1} & w^{0*2} & w^{0*3} & w^{0*4} & -w^{0*5} & w^{0*6} \\ w^{1*0} & -w^{1*1} & w^{1*2} & w^{1*3} & w^{1*4} & -w^{1*5} & w^{1*6} \\ w^{2*0} & -w^{2*1} & w^{2*2} & w^{2*3} & w^{2*4} & -w^{2*5} & w^{2*6} \\ w^{3*0} & -w^{3*1} & w^{3*2} & w^{3*3} & w^{3*4} & -w^{3*5} & w^{3*6} \\ w^{4*0} & -w^{4*1} & w^{4*2} & w^{4*3} & w^{4*4} & -w^{4*5} & w^{4*6} \\ w^{5*0} & -w^{5*1} & w^{5*2} & w^{5*3} & w^{5*4} & -w^{5*5} & w^{5*6} \\ w^{6*0} & -w^{6*1} & w^{6*2} & w^{6*3} & w^{6*4} & -w^{6*5} & w^{6*6} \end{bmatrix}, w = \exp(-j2\pi/7)。$$

7. 根据权利要求1或2所述的方法, 其特征在于, 当n=18时, 所述P矩阵为:

$$P_{18 \times 18} = \begin{bmatrix} P_{9 \times 9} & P_{9 \times 9} \\ P_{9 \times 9} & -P_{9 \times 9} \end{bmatrix} \text{ 其中, } P_{9 \times 9} = \begin{bmatrix} w^{0*0} & -w^{0*1} & w^{0*2} & w^{0*3} & w^{0*4} & -w^{0*5} & w^{0*6} & w^{0*7} & w^{0*8} \\ w^{1*0} & -w^{1*1} & w^{1*2} & w^{1*3} & w^{1*4} & -w^{1*5} & w^{1*6} & w^{1*7} & w^{1*8} \\ w^{2*0} & -w^{2*1} & w^{2*2} & w^{2*3} & w^{2*4} & -w^{2*5} & w^{2*6} & w^{2*7} & w^{2*8} \\ w^{3*0} & -w^{3*1} & w^{3*2} & w^{3*3} & w^{3*4} & -w^{3*5} & w^{3*6} & w^{3*7} & w^{3*8} \\ w^{4*0} & -w^{4*1} & w^{4*2} & w^{4*3} & w^{4*4} & -w^{4*5} & w^{4*6} & w^{4*7} & w^{4*8} \\ w^{5*0} & -w^{5*1} & w^{5*2} & w^{5*3} & w^{5*4} & -w^{5*5} & w^{5*6} & w^{5*7} & w^{5*8} \\ w^{6*0} & -w^{6*1} & w^{6*2} & w^{6*3} & w^{6*4} & -w^{6*5} & w^{6*6} & w^{6*7} & w^{6*8} \\ w^{7*0} & -w^{7*1} & w^{7*2} & w^{7*3} & w^{7*4} & -w^{7*5} & w^{7*6} & w^{7*7} & w^{7*8} \\ w^{8*0} & -w^{8*1} & w^{8*2} & w^{8*3} & w^{8*4} & -w^{8*5} & w^{8*6} & w^{8*7} & w^{8*8} \end{bmatrix},$$

$$w = \exp(-j2\pi/9)。$$

8. 根据权利要求1或2所述的方法, 其特征在于, 当n=22时, 所述P矩阵为:

$$P_{22 \times 22} = \begin{bmatrix} P_{11 \times 11} & P_{11 \times 11} \\ P_{11 \times 11} & -P_{11 \times 11} \end{bmatrix} \text{ 其中}$$

$$P_{11 \times 11} = \begin{bmatrix} w^{0*0} & -w^{0*1} & w^{0*2} & w^{0*3} & w^{0*4} & -w^{0*5} & w^{0*6} & w^{0*7} & w^{0*8} & -w^{0*9} & w^{0*10} \\ w^{1*0} & -w^{1*1} & w^{1*2} & w^{1*3} & w^{1*4} & -w^{1*5} & w^{1*6} & w^{1*7} & w^{1*8} & -w^{1*9} & w^{1*10} \\ w^{2*0} & -w^{2*1} & w^{2*2} & w^{2*3} & w^{2*4} & -w^{2*5} & w^{2*6} & w^{2*7} & w^{2*8} & -w^{2*9} & w^{2*10} \\ w^{3*0} & -w^{3*1} & w^{3*2} & w^{3*3} & w^{3*4} & -w^{3*5} & w^{3*6} & w^{3*7} & w^{3*8} & -w^{3*9} & w^{3*10} \\ w^{4*0} & -w^{4*1} & w^{4*2} & w^{4*3} & w^{4*4} & -w^{4*5} & w^{4*6} & w^{4*7} & w^{4*8} & -w^{4*9} & w^{4*10} \\ w^{5*0} & -w^{5*1} & w^{5*2} & w^{5*3} & w^{5*4} & -w^{5*5} & w^{5*6} & w^{5*7} & w^{5*8} & -w^{5*9} & w^{5*10} \\ w^{6*0} & -w^{6*1} & w^{6*2} & w^{6*3} & w^{6*4} & -w^{6*5} & w^{6*6} & w^{6*7} & w^{6*8} & -w^{6*9} & w^{6*10} \\ w^{7*0} & -w^{7*1} & w^{7*2} & w^{7*3} & w^{7*4} & -w^{7*5} & w^{7*6} & w^{7*7} & w^{7*8} & -w^{7*9} & w^{7*10} \\ w^{8*0} & -w^{8*1} & w^{8*2} & w^{8*3} & w^{8*4} & -w^{8*5} & w^{8*6} & w^{8*7} & w^{8*8} & -w^{8*9} & w^{8*10} \\ w^{9*0} & -w^{9*1} & w^{9*2} & w^{9*3} & w^{9*4} & -w^{9*5} & w^{9*6} & w^{9*7} & w^{9*8} & -w^{9*9} & w^{9*10} \\ w^{10*0} & -w^{10*1} & w^{10*2} & w^{10*3} & w^{10*4} & -w^{10*5} & w^{10*6} & w^{10*7} & w^{10*8} & -w^{10*9} & w^{10*10} \end{bmatrix},$$

$$w = \exp(-j2\pi/11)。$$

9. 根据权利要求1或2所述的方法, 其特征在于, 当n=26时, 所述P矩阵为:

$$P_{26 \times 26} = \begin{bmatrix} P_{13 \times 13} & P_{13 \times 13} \\ P_{13 \times 13} & -P_{13 \times 13} \end{bmatrix} \text{ 其中,}$$

$$P_{13 \times 13} = \begin{bmatrix} W^{0*0} & -W^{0*1} & W^{0*2} & W^{0*3} & W^{0*4} & -W^{0*5} & W^{0*6} & W^{0*7} & W^{0*8} & -W^{0*9} & W^{0*10} & W^{0*11} & W^{0*12} \\ W^{1*0} & -W^{1*1} & W^{1*2} & W^{1*3} & W^{1*4} & -W^{1*5} & W^{1*6} & W^{1*7} & W^{1*8} & -W^{1*9} & W^{1*10} & W^{1*11} & W^{1*12} \\ W^{2*0} & -W^{2*1} & W^{2*2} & W^{2*3} & W^{2*4} & -W^{2*5} & W^{2*6} & W^{2*7} & W^{2*8} & -W^{2*9} & W^{2*10} & W^{2*11} & W^{2*12} \\ W^{3*0} & -W^{3*1} & W^{3*2} & W^{3*3} & W^{3*4} & -W^{3*5} & W^{3*6} & W^{3*7} & W^{3*8} & -W^{3*9} & W^{3*10} & W^{3*11} & W^{3*12} \\ W^{4*0} & -W^{4*1} & W^{4*2} & W^{4*3} & W^{4*4} & -W^{4*5} & W^{4*6} & W^{4*7} & W^{4*8} & -W^{4*9} & W^{4*10} & W^{4*11} & W^{4*12} \\ W^{5*0} & -W^{5*1} & W^{5*2} & W^{5*3} & W^{5*4} & -W^{5*5} & W^{5*6} & W^{5*7} & W^{5*8} & -W^{5*9} & W^{5*10} & W^{5*11} & W^{5*12} \\ W^{6*0} & -W^{6*1} & W^{6*2} & W^{6*3} & W^{6*4} & -W^{6*5} & W^{6*6} & W^{6*7} & W^{6*8} & -W^{6*9} & W^{6*10} & W^{6*11} & W^{6*12} \\ W^{7*0} & -W^{7*1} & W^{7*2} & W^{7*3} & W^{7*4} & -W^{7*5} & W^{7*6} & W^{7*7} & W^{7*8} & -W^{7*9} & W^{7*10} & W^{7*11} & W^{7*12} \\ W^{8*0} & -W^{8*1} & W^{8*2} & W^{8*3} & W^{8*4} & -W^{8*5} & W^{8*6} & W^{8*7} & W^{8*8} & -W^{8*9} & W^{8*10} & W^{8*11} & W^{8*12} \\ W^{9*0} & -W^{9*1} & W^{9*2} & W^{9*3} & W^{9*4} & -W^{9*5} & W^{9*6} & W^{9*7} & W^{9*8} & -W^{9*9} & W^{9*10} & W^{9*11} & W^{9*12} \\ W^{10*0} & -W^{10*1} & W^{10*2} & W^{10*3} & W^{10*4} & -W^{10*5} & W^{10*6} & W^{10*7} & W^{10*8} & -W^{10*9} & W^{10*10} & W^{10*11} & W^{10*12} \\ W^{11*0} & -W^{11*1} & W^{11*2} & W^{11*3} & W^{11*4} & -W^{11*5} & W^{11*6} & W^{11*7} & W^{11*8} & -W^{11*9} & W^{11*10} & W^{11*11} & W^{11*12} \\ W^{12*0} & -W^{12*1} & W^{12*2} & W^{12*3} & W^{12*4} & -W^{12*5} & W^{12*6} & W^{12*7} & W^{12*8} & -W^{12*9} & W^{12*10} & W^{12*11} & W^{12*12} \end{bmatrix},$$

$w = \exp(-j2\pi/13)$ 。

10. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征不在于,当 $n=30$ 时,所述P矩阵为:

$$P_{30 \times 30} = \begin{bmatrix} P_{15 \times 15} & P_{15 \times 15} \\ P_{15 \times 15} & -P_{15 \times 15} \end{bmatrix}$$

其中,

$$P_{15 \times 15} = \begin{bmatrix} W^{0*0} & -W^{0*1} & W^{0*2} & W^{0*3} & W^{0*4} & -W^{0*5} & W^{0*6} & W^{0*7} & W^{0*8} & -W^{0*9} & W^{0*10} & W^{0*11} & W^{0*12} & -W^{0*13} & -W^{0*14} \\ W^{1*0} & -W^{1*1} & W^{1*2} & W^{1*3} & W^{1*4} & -W^{1*5} & W^{1*6} & W^{1*7} & W^{1*8} & -W^{1*9} & W^{1*10} & W^{1*11} & W^{1*12} & -W^{1*13} & -W^{1*14} \\ W^{2*0} & -W^{2*1} & W^{2*2} & W^{2*3} & W^{2*4} & -W^{2*5} & W^{2*6} & W^{2*7} & W^{2*8} & -W^{2*9} & W^{2*10} & W^{2*11} & W^{2*12} & -W^{2*13} & -W^{2*14} \\ W^{3*0} & -W^{3*1} & W^{3*2} & W^{3*3} & W^{3*4} & -W^{3*5} & W^{3*6} & W^{3*7} & W^{3*8} & -W^{3*9} & W^{3*10} & W^{3*11} & W^{3*12} & -W^{3*13} & -W^{3*14} \\ W^{4*0} & -W^{4*1} & W^{4*2} & W^{4*3} & W^{4*4} & -W^{4*5} & W^{4*6} & W^{4*7} & W^{4*8} & -W^{4*9} & W^{4*10} & W^{4*11} & W^{4*12} & -W^{4*13} & -W^{4*14} \\ W^{5*0} & -W^{5*1} & W^{5*2} & W^{5*3} & W^{5*4} & -W^{5*5} & W^{5*6} & W^{5*7} & W^{5*8} & -W^{5*9} & W^{5*10} & W^{5*11} & W^{5*12} & -W^{5*13} & -W^{5*14} \\ W^{6*0} & -W^{6*1} & W^{6*2} & W^{6*3} & W^{6*4} & -W^{6*5} & W^{6*6} & W^{6*7} & W^{6*8} & -W^{6*9} & W^{6*10} & W^{6*11} & W^{6*12} & -W^{6*13} & -W^{6*14} \\ W^{7*0} & -W^{7*1} & W^{7*2} & W^{7*3} & W^{7*4} & -W^{7*5} & W^{7*6} & W^{7*7} & W^{7*8} & -W^{7*9} & W^{7*10} & W^{7*11} & W^{7*12} & -W^{7*13} & -W^{7*14} \\ W^{8*0} & -W^{8*1} & W^{8*2} & W^{8*3} & W^{8*4} & -W^{8*5} & W^{8*6} & W^{8*7} & W^{8*8} & -W^{8*9} & W^{8*10} & W^{8*11} & W^{8*12} & -W^{8*13} & -W^{8*14} \\ W^{9*0} & -W^{9*1} & W^{9*2} & W^{9*3} & W^{9*4} & -W^{9*5} & W^{9*6} & W^{9*7} & W^{9*8} & -W^{9*9} & W^{9*10} & W^{9*11} & W^{9*12} & -W^{9*13} & -W^{9*14} \\ W^{10*0} & -W^{10*1} & W^{10*2} & W^{10*3} & W^{10*4} & -W^{10*5} & W^{10*6} & W^{10*7} & W^{10*8} & -W^{10*9} & W^{10*10} & W^{10*11} & W^{10*12} & -W^{10*13} & -W^{10*14} \\ W^{11*0} & -W^{11*1} & W^{11*2} & W^{11*3} & W^{11*4} & -W^{11*5} & W^{11*6} & W^{11*7} & W^{11*8} & -W^{11*9} & W^{11*10} & W^{11*11} & W^{11*12} & -W^{11*13} & -W^{11*14} \\ W^{12*0} & -W^{12*1} & W^{12*2} & W^{12*3} & W^{12*4} & -W^{12*5} & W^{12*6} & W^{12*7} & W^{12*8} & -W^{12*9} & W^{12*10} & W^{12*11} & W^{12*12} & -W^{12*13} & -W^{12*14} \\ W^{13*0} & -W^{13*1} & W^{13*2} & W^{13*3} & W^{13*4} & -W^{13*5} & W^{13*6} & W^{13*7} & W^{13*8} & -W^{13*9} & W^{13*10} & W^{13*11} & W^{13*12} & -W^{13*13} & -W^{13*14} \\ W^{14*0} & -W^{14*1} & W^{14*2} & W^{14*3} & W^{14*4} & -W^{14*5} & W^{14*6} & W^{14*7} & W^{14*8} & -W^{14*9} & W^{14*10} & W^{14*11} & W^{14*12} & -W^{14*13} & -W^{14*14} \end{bmatrix},$$

$w = \exp(-j2\pi/15)$ 。

11. 一种序列生成装置,其特征不在于,包括:

PPDU生成模块,用于生成PPDU,所述PPDU包含矩阵映射后的EHT LTF序列,其中,所述矩阵映射后的EHT LTF序列是由预定义的EHT LTF序列乘以P矩阵得到的,所述P矩阵为 $n \times n$ 的矩阵,其中, n 大于8;

PPDU发送模块,用于发送所述PPDU;其中,当空间流数为偶数 n 时,采用 $n \times n$ 的P矩阵;当空间流数为奇数 n 时,采用 $(n+1) \times (n+1)$ 的P矩阵。

12. 一种序列处理装置,其特征不在于,包括:

PPDU接收模块:用于接收PPDU,所述PPDU包含矩阵映射后的EHT LTF序列,其中,所述矩阵映射后的EHT LTF序列是由预定义的EHT LTF序列乘以P矩阵得到的,所述P矩阵为 $n \times n$ 的矩阵,其中, n 大于8;

信道估计模块:用于根据所述矩阵映射后的EHT LTF序列做信道估计;其中,当空间流

数为偶数n时,采用n*n的P矩阵;当空间流数为奇数n时,采用(n+1)*(n+1)的P矩阵。

13. 根据权利要求11或12所述的装置,其特征在干,当n=10时,所述P矩阵为:

$$P_{10 \times 10} = \begin{bmatrix} P_{5 \times 5} & P_{5 \times 5} \\ P_{5 \times 5} & -P_{5 \times 5} \end{bmatrix}$$

$$\text{其中, } P_{5 \times 5} = \begin{bmatrix} w^{0*0} & -w^{0*1} & w^{0*2} & w^{0*3} & w^{0*4} \\ w^{1*0} & -w^{1*1} & w^{1*2} & w^{1*3} & w^{1*4} \\ w^{2*0} & -w^{2*1} & w^{2*2} & w^{2*3} & w^{2*4} \\ w^{3*0} & -w^{3*1} & w^{3*2} & w^{3*3} & w^{3*4} \\ w^{4*0} & -w^{4*1} & w^{4*2} & w^{4*3} & w^{4*4} \end{bmatrix}, w = \exp(-j2\pi/5)。$$

14. 根据权利要求11或12所述的装置,其特征在干,当n=12时,所述P矩阵为:

$$P_{12 \times 12} = \begin{bmatrix} P_{6 \times 6} & P_{6 \times 6} \\ P_{6 \times 6} & -P_{6 \times 6} \end{bmatrix}$$

$$\text{其中, } P_{6 \times 6} = \begin{bmatrix} P_{3 \times 3} & P_{3 \times 3} \\ P_{3 \times 3} & -P_{3 \times 3} \end{bmatrix}, P_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} w^{0*0} & -w^{0*1} & w^{0*2} \\ w^{1*0} & -w^{1*1} & w^{1*2} \\ w^{2*0} & -w^{2*1} & w^{2*2} \end{bmatrix}, w = \exp(-j2\pi/3)。$$

15. 根据权利要求11或12所述的装置,其特征在干,当n=12时,所述P矩阵为:

$$P_{12 \times 12} = \begin{bmatrix} P_{6 \times 6} & P_{6 \times 6} \\ P_{6 \times 6} & -P_{6 \times 6} \end{bmatrix}$$

$$\text{其中, } P_{6 \times 6} = \begin{bmatrix} w^{0*0} & -w^{0*1} & w^{0*2} & w^{0*3} & w^{0*4} & -w^{0*5} \\ w^{1*0} & -w^{1*1} & w^{1*2} & w^{1*3} & w^{1*4} & -w^{1*5} \\ w^{2*0} & -w^{2*1} & w^{2*2} & w^{2*3} & w^{2*4} & -w^{2*5} \\ w^{3*0} & -w^{3*1} & w^{3*2} & w^{3*3} & w^{3*4} & -w^{3*5} \\ w^{4*0} & -w^{4*1} & w^{4*2} & w^{4*3} & w^{4*4} & -w^{4*5} \\ w^{5*0} & -w^{5*1} & w^{5*2} & w^{5*3} & w^{5*4} & -w^{5*5} \end{bmatrix}, w = \exp(-j2\pi/6)。$$

16. 根据权利要求11或12所述的装置,其特征在干,当n=14时,所述P矩阵为:

$$P_{14 \times 14} = \begin{bmatrix} P_{7 \times 7} & P_{7 \times 7} \\ P_{7 \times 7} & -P_{7 \times 7} \end{bmatrix}$$

$$\text{其中, } P_{7 \times 7} = \begin{bmatrix} w^{0*0} & -w^{0*1} & w^{0*2} & w^{0*3} & w^{0*4} & -w^{0*5} & w^{0*6} \\ w^{1*0} & -w^{1*1} & w^{1*2} & w^{1*3} & w^{1*4} & -w^{1*5} & w^{1*6} \\ w^{2*0} & -w^{2*1} & w^{2*2} & w^{2*3} & w^{2*4} & -w^{2*5} & w^{2*6} \\ w^{3*0} & -w^{3*1} & w^{3*2} & w^{3*3} & w^{3*4} & -w^{3*5} & w^{3*6} \\ w^{4*0} & -w^{4*1} & w^{4*2} & w^{4*3} & w^{4*4} & -w^{4*5} & w^{4*6} \\ w^{5*0} & -w^{5*1} & w^{5*2} & w^{5*3} & w^{5*4} & -w^{5*5} & w^{5*6} \\ w^{6*0} & -w^{6*1} & w^{6*2} & w^{6*3} & w^{6*4} & -w^{6*5} & w^{6*6} \end{bmatrix}, w = \exp(-j2\pi/7)。$$

17. 根据权利要求11或12所述的装置,其特征在干,当n=18时,所述P矩阵为:

$$P_{18 \times 18} = \begin{bmatrix} P_{9 \times 9} & P_{9 \times 9} \\ P_{9 \times 9} & -P_{9 \times 9} \end{bmatrix}$$

其中, $P_{9 \times 9} = \begin{bmatrix} w^{0*0} & -w^{0*1} & w^{0*2} & w^{0*3} & w^{0*4} & -w^{0*5} & w^{0*6} & w^{0*7} & w^{0*8} \\ w^{1*0} & -w^{1*1} & w^{1*2} & w^{1*3} & w^{1*4} & -w^{1*5} & w^{1*6} & w^{1*7} & w^{1*8} \\ w^{2*0} & -w^{2*1} & w^{2*2} & w^{2*3} & w^{2*4} & -w^{2*5} & w^{2*6} & w^{2*7} & w^{2*8} \\ w^{3*0} & -w^{3*1} & w^{3*2} & w^{3*3} & w^{3*4} & -w^{3*5} & w^{3*6} & w^{3*7} & w^{3*8} \\ w^{4*0} & -w^{4*1} & w^{4*2} & w^{4*3} & w^{4*4} & -w^{4*5} & w^{4*6} & w^{4*7} & w^{4*8} \\ w^{5*0} & -w^{5*1} & w^{5*2} & w^{5*3} & w^{5*4} & -w^{5*5} & w^{5*6} & w^{5*7} & w^{5*8} \\ w^{6*0} & -w^{6*1} & w^{6*2} & w^{6*3} & w^{6*4} & -w^{6*5} & w^{6*6} & w^{6*7} & w^{6*8} \\ w^{7*0} & -w^{7*1} & w^{7*2} & w^{7*3} & w^{7*4} & -w^{7*5} & w^{7*6} & w^{7*7} & w^{7*8} \\ w^{8*0} & -w^{8*1} & w^{8*2} & w^{8*3} & w^{8*4} & -w^{8*5} & w^{8*6} & w^{8*7} & w^{8*8} \end{bmatrix}, w = \exp(-j2\pi/$

9)。

18. 根据权利要求11或12所述的装置,其特征不在于,当n=22时,所述P矩阵为:

$$P_{22 \times 22} = \begin{bmatrix} P_{11 \times 11} & P_{11 \times 11} \\ P_{11 \times 11} & -P_{11 \times 11} \end{bmatrix}$$

其中

$$P_{11 \times 11} = \begin{bmatrix} w^{0*0} & -w^{0*1} & w^{0*2} & w^{0*3} & w^{0*4} & -w^{0*5} & w^{0*6} & w^{0*7} & w^{0*8} & -w^{0*9} & w^{0*10} \\ w^{1*0} & -w^{1*1} & w^{1*2} & w^{1*3} & w^{1*4} & -w^{1*5} & w^{1*6} & w^{1*7} & w^{1*8} & -w^{1*9} & w^{1*10} \\ w^{2*0} & -w^{2*1} & w^{2*2} & w^{2*3} & w^{2*4} & -w^{2*5} & w^{2*6} & w^{2*7} & w^{2*8} & -w^{2*9} & w^{2*10} \\ w^{3*0} & -w^{3*1} & w^{3*2} & w^{3*3} & w^{3*4} & -w^{3*5} & w^{3*6} & w^{3*7} & w^{3*8} & -w^{3*9} & w^{3*10} \\ w^{4*0} & -w^{4*1} & w^{4*2} & w^{4*3} & w^{4*4} & -w^{4*5} & w^{4*6} & w^{4*7} & w^{4*8} & -w^{4*9} & w^{4*10} \\ w^{5*0} & -w^{5*1} & w^{5*2} & w^{5*3} & w^{5*4} & -w^{5*5} & w^{5*6} & w^{5*7} & w^{5*8} & -w^{5*9} & w^{5*10} \\ w^{6*0} & -w^{6*1} & w^{6*2} & w^{6*3} & w^{6*4} & -w^{6*5} & w^{6*6} & w^{6*7} & w^{6*8} & -w^{6*9} & w^{6*10} \\ w^{7*0} & -w^{7*1} & w^{7*2} & w^{7*3} & w^{7*4} & -w^{7*5} & w^{7*6} & w^{7*7} & w^{7*8} & -w^{7*9} & w^{7*10} \\ w^{8*0} & -w^{8*1} & w^{8*2} & w^{8*3} & w^{8*4} & -w^{8*5} & w^{8*6} & w^{8*7} & w^{8*8} & -w^{8*9} & w^{8*10} \\ w^{9*0} & -w^{9*1} & w^{9*2} & w^{9*3} & w^{9*4} & -w^{9*5} & w^{9*6} & w^{9*7} & w^{9*8} & -w^{9*9} & w^{9*10} \\ w^{10*0} & -w^{10*1} & w^{10*2} & w^{10*3} & w^{10*4} & -w^{10*5} & w^{10*6} & w^{10*7} & w^{10*8} & -w^{10*9} & w^{10*10} \end{bmatrix},$$

$w = \exp(-j2\pi/11)$ 。

19. 根据权利要求11或12所述的装置,其特征不在于,当n=26时,所述P矩阵为:

$$P_{26 \times 26} = \begin{bmatrix} P_{13 \times 13} & P_{13 \times 13} \\ P_{13 \times 13} & -P_{13 \times 13} \end{bmatrix}$$

其中,

$$P_{13 \times 13} = \begin{bmatrix} W^{0*0} & -W^{0*1} & W^{0*2} & W^{0*3} & W^{0*4} & -W^{0*5} & W^{0*6} & W^{0*7} & W^{0*8} & -W^{0*9} & W^{0*10} & W^{0*11} & W^{0*12} \\ W^{1*0} & -W^{1*1} & W^{1*2} & W^{1*3} & W^{1*4} & -W^{1*5} & W^{1*6} & W^{1*7} & W^{1*8} & -W^{1*9} & W^{1*10} & W^{1*11} & W^{1*12} \\ W^{2*0} & -W^{2*1} & W^{2*2} & W^{2*3} & W^{2*4} & -W^{2*5} & W^{2*6} & W^{2*7} & W^{2*8} & -W^{2*9} & W^{2*10} & W^{2*11} & W^{2*12} \\ W^{3*0} & -W^{3*1} & W^{3*2} & W^{3*3} & W^{3*4} & -W^{3*5} & W^{3*6} & W^{3*7} & W^{3*8} & -W^{3*9} & W^{3*10} & W^{3*11} & W^{3*12} \\ W^{4*0} & -W^{4*1} & W^{4*2} & W^{4*3} & W^{4*4} & -W^{4*5} & W^{4*6} & W^{4*7} & W^{4*8} & -W^{4*9} & W^{4*10} & W^{4*11} & W^{4*12} \\ W^{5*0} & -W^{5*1} & W^{5*2} & W^{5*3} & W^{5*4} & -W^{5*5} & W^{5*6} & W^{5*7} & W^{5*8} & -W^{5*9} & W^{5*10} & W^{5*11} & W^{5*12} \\ W^{6*0} & -W^{6*1} & W^{6*2} & W^{6*3} & W^{6*4} & -W^{6*5} & W^{6*6} & W^{6*7} & W^{6*8} & -W^{6*9} & W^{6*10} & W^{6*11} & W^{6*12} \\ W^{7*0} & -W^{7*1} & W^{7*2} & W^{7*3} & W^{7*4} & -W^{7*5} & W^{7*6} & W^{7*7} & W^{7*8} & -W^{7*9} & W^{7*10} & W^{7*11} & W^{7*12} \\ W^{8*0} & -W^{8*1} & W^{8*2} & W^{8*3} & W^{8*4} & -W^{8*5} & W^{8*6} & W^{8*7} & W^{8*8} & -W^{8*9} & W^{8*10} & W^{8*11} & W^{8*12} \\ W^{9*0} & -W^{9*1} & W^{9*2} & W^{9*3} & W^{9*4} & -W^{9*5} & W^{9*6} & W^{9*7} & W^{9*8} & -W^{9*9} & W^{9*10} & W^{9*11} & W^{9*12} \\ W^{10*0} & -W^{10*1} & W^{10*2} & W^{10*3} & W^{10*4} & -W^{10*5} & W^{10*6} & W^{10*7} & W^{10*8} & -W^{10*9} & W^{10*10} & W^{10*11} & W^{10*12} \\ W^{11*0} & -W^{11*1} & W^{11*2} & W^{11*3} & W^{11*4} & -W^{11*5} & W^{11*6} & W^{11*7} & W^{11*8} & -W^{11*9} & W^{11*10} & W^{11*11} & W^{11*12} \\ W^{12*0} & -W^{12*1} & W^{12*2} & W^{12*3} & W^{12*4} & -W^{12*5} & W^{12*6} & W^{12*7} & W^{12*8} & -W^{12*9} & W^{12*10} & W^{12*11} & W^{12*12} \end{bmatrix},$$

$w = \exp(-j2\pi/13)$ 。

20. 根据权利要求11或12所述的装置, 其特征在于, 当 $n=30$ 时, 所述P矩阵为:

$$P_{30 \times 30} = \begin{bmatrix} P_{15 \times 15} & P_{15 \times 15} \\ P_{15 \times 15} & -P_{15 \times 15} \end{bmatrix}$$

其中,

$$P_{15 \times 15} = \begin{bmatrix} W^{0*0} & -W^{0*1} & W^{0*2} & W^{0*3} & W^{0*4} & -W^{0*5} & W^{0*6} & W^{0*7} & W^{0*8} & -W^{0*9} & W^{0*10} & W^{0*11} & W^{0*12} & -W^{0*13} & -W^{0*14} \\ W^{1*0} & -W^{1*1} & W^{1*2} & W^{1*3} & W^{1*4} & -W^{1*5} & W^{1*6} & W^{1*7} & W^{1*8} & -W^{1*9} & W^{1*10} & W^{1*11} & W^{1*12} & -W^{1*13} & -W^{1*14} \\ W^{2*0} & -W^{2*1} & W^{2*2} & W^{2*3} & W^{2*4} & -W^{2*5} & W^{2*6} & W^{2*7} & W^{2*8} & -W^{2*9} & W^{2*10} & W^{2*11} & W^{2*12} & -W^{2*13} & -W^{2*14} \\ W^{3*0} & -W^{3*1} & W^{3*2} & W^{3*3} & W^{3*4} & -W^{3*5} & W^{3*6} & W^{3*7} & W^{3*8} & -W^{3*9} & W^{3*10} & W^{3*11} & W^{3*12} & -W^{3*13} & -W^{3*14} \\ W^{4*0} & -W^{4*1} & W^{4*2} & W^{4*3} & W^{4*4} & -W^{4*5} & W^{4*6} & W^{4*7} & W^{4*8} & -W^{4*9} & W^{4*10} & W^{4*11} & W^{4*12} & -W^{4*13} & -W^{4*14} \\ W^{5*0} & -W^{5*1} & W^{5*2} & W^{5*3} & W^{5*4} & -W^{5*5} & W^{5*6} & W^{5*7} & W^{5*8} & -W^{5*9} & W^{5*10} & W^{5*11} & W^{5*12} & -W^{5*13} & -W^{5*14} \\ W^{6*0} & -W^{6*1} & W^{6*2} & W^{6*3} & W^{6*4} & -W^{6*5} & W^{6*6} & W^{6*7} & W^{6*8} & -W^{6*9} & W^{6*10} & W^{6*11} & W^{6*12} & -W^{6*13} & -W^{6*14} \\ W^{7*0} & -W^{7*1} & W^{7*2} & W^{7*3} & W^{7*4} & -W^{7*5} & W^{7*6} & W^{7*7} & W^{7*8} & -W^{7*9} & W^{7*10} & W^{7*11} & W^{7*12} & -W^{7*13} & -W^{7*14} \\ W^{8*0} & -W^{8*1} & W^{8*2} & W^{8*3} & W^{8*4} & -W^{8*5} & W^{8*6} & W^{8*7} & W^{8*8} & -W^{8*9} & W^{8*10} & W^{8*11} & W^{8*12} & -W^{8*13} & -W^{8*14} \\ W^{9*0} & -W^{9*1} & W^{9*2} & W^{9*3} & W^{9*4} & -W^{9*5} & W^{9*6} & W^{9*7} & W^{9*8} & -W^{9*9} & W^{9*10} & W^{9*11} & W^{9*12} & -W^{9*13} & -W^{9*14} \\ W^{10*0} & -W^{10*1} & W^{10*2} & W^{10*3} & W^{10*4} & -W^{10*5} & W^{10*6} & W^{10*7} & W^{10*8} & -W^{10*9} & W^{10*10} & W^{10*11} & W^{10*12} & -W^{10*13} & -W^{10*14} \\ W^{11*0} & -W^{11*1} & W^{11*2} & W^{11*3} & W^{11*4} & -W^{11*5} & W^{11*6} & W^{11*7} & W^{11*8} & -W^{11*9} & W^{11*10} & W^{11*11} & W^{11*12} & -W^{11*13} & -W^{11*14} \\ W^{12*0} & -W^{12*1} & W^{12*2} & W^{12*3} & W^{12*4} & -W^{12*5} & W^{12*6} & W^{12*7} & W^{12*8} & -W^{12*9} & W^{12*10} & W^{12*11} & W^{12*12} & -W^{12*13} & -W^{12*14} \\ W^{13*0} & -W^{13*1} & W^{13*2} & W^{13*3} & W^{13*4} & -W^{13*5} & W^{13*6} & W^{13*7} & W^{13*8} & -W^{13*9} & W^{13*10} & W^{13*11} & W^{13*12} & -W^{13*13} & -W^{13*14} \\ W^{14*0} & -W^{14*1} & W^{14*2} & W^{14*3} & W^{14*4} & -W^{14*5} & W^{14*6} & W^{14*7} & W^{14*8} & -W^{14*9} & W^{14*10} & W^{14*11} & W^{14*12} & -W^{14*13} & -W^{14*14} \end{bmatrix},$$

$w = \exp(-j2\pi/15)$ 。

21. 一种序列生成装置, 其特征在于, 包括: 处理器、通信接口和存储器; 所述存储器, 用于存储所述处理器执行的指令; 所述通信接口, 用于支持所述处理器实现其功能; 所述处理器, 用于执行所述指令以实现如权利要求1-3-10中任一项所述的方法。

22. 一种序列处理装置, 其特征在于, 包括: 处理器、通信接口和存储器; 所述存储器, 用于存储所述处理器执行的指令; 所述通信接口, 用于支持所述处理器实现其功能; 所述处理器, 用于执行所述指令以实现如权利要求2-3-10中任一项所述的方法。

23. 一种计算机可读存储介质, 其特征在于, 用于存储计算机程序, 所述计算机程序包括用于执行权利要求1-10任一项方法的指令。

24. 一种计算机程序产品, 其特征在于, 所述计算机程序产品包括用于权利要求1-10任一项方法的指令。

25.一种通信系统,其特征在于,所述通信系统包括权利要求11、13-20任一项所述的序列生成装置和权利要求12、13-20任一项所述的序列处理装置;或者,所述通信系统包括权利要求21所述的序列生成装置和权利要求22所述的序列处理装置。

序列生成方法及装置

技术领域

[0001] 本申请实施例涉及通信领域,尤其涉及一种序列生成方法及装置。

背景技术

[0002] 通信设备的使用在过去几年已经显著地增加。例如,通信设备通常提供对诸如局域网或互联网的网络接入。其他通信设备可以与提供网络接入的通信设备进行无线通信。一些通信设备遵循诸如电气和电子工程师协会标准的某些工业标准。

[0003] 随着通信设备的增加,人们寻求通信设备容量、可靠性和效率的提高。用于提高通信设备容量、可靠性或效率的系统和方法可能是有益的。

发明内容

[0004] 本申请实施例提供的序列生成方法及装置,使PPDU中的矩阵映射后的EHT LTF序列具有较低的PAPR值。

[0005] 第一方面,本申请实施例提供一种序列生成方法,包括:

[0006] 由预定义的EHT LTF序列乘以P矩阵,得到矩阵映射后的EHT LTF序列,所述P矩阵为 $n \times n$ 的矩阵,其中, n 大于8;

[0007] 发送所述矩阵映射后的EHT LTF序列。

[0008] 可选地,第一方面所述的P矩阵可参见具体实施例中的各种P矩阵。

[0009] 第二方面,本申请实施例提供一种序列处理方法,包括:

[0010] 接收矩阵映射后的EHT LTF序列,其中,所述矩阵映射后的EHT LTF序列由预定义的EHT LTF序列乘以P矩阵得到,所述P矩阵为 $n \times n$ 的矩阵,其中, n 大于8;

[0011] 根据所述矩阵映射后的EHT LTF序列做信道估计。

[0012] 可选地,第二方面所述的P矩阵可参见具体实施例中的各种P矩阵。

[0013] 第三方面,本申请实施例提供一种序列生成方法,包括:

[0014] 生成PPDU,所述PPDU包含矩阵映射后的EHT LTF序列,其中,所述矩阵映射后的EHT LTF序列是由预定义的EHT LTF序列乘以P矩阵得到的,所述P矩阵为 $n \times n$ 的矩阵,其中, n 大于8;

[0015] 发送所述PPDU。

[0016] 可选地,第三方面所述的P矩阵可参见具体实施例中的各种P矩阵。

[0017] 第四方面,本申请实施例提供一种序列处理方法,包括:

[0018] 接收PPDU,所述PPDU包含矩阵映射后的EHT LTF序列,其中,所述矩阵映射后的EHT LTF序列是由预定义的EHT LTF序列乘以P矩阵得到的,所述P矩阵为 $n \times n$ 的矩阵,其中, n 大于8;

[0019] 根据所述矩阵映射后的EHT LTF序列做信道估计。

[0020] 可选地,第四方面所述的P矩阵可参见具体实施例中的各种P矩阵。

[0021] 第五方面,本申请实施例提供一种序列生成装置,所述序列生成装置包括用于执

行上述第一方面或第一方面任意可能的实现方式所述方法的模块。

[0022] 第六方面,本申请实施例提供一种序列处理装置,所述序列生成装置包括用于执行上述第二方面或第二方面任意可能的实现方式所述方法的模块。

[0023] 第七方面,本申请实施例提供一种序列生成装置,所述序列生成装置包括用于执行上述第三方面或第三方面任意可能的实现方式所述方法的模块。

[0024] 第八方面,本申请实施例提供一种序列处理装置,所述序列生成装置包括用于执行上述第四方面或第四方面任意可能的实现方式所述方法的模块。

[0025] 第九方面,本申请实施例提供一种计算机可读存储介质,用于存储计算机程序,所述计算机程序包括用于执行上述第一方面或第一方面任意可能的实现方式的指令,或,上述第二方面或第二方面任意可能的实现方式的指令,或,上述第三方面或第三方面任意可能的实现方式的指令,或,上述第四方面或第四方面任意可能的实现方式的指令。

[0026] 第十方面,本申请实施例提供一种计算机程序,所述计算机程序包括用于执行上述第一方面或第一方面任意可能的实现方式的指令,或,上述第二方面或第二方面任意可能的实现方式的指令,或,上述第三方面或第三方面任意可能的实现方式的指令,或,上述第四方面或第四方面任意可能的实现方式的指令。

[0027] 第十一方面,本申请实施例提供一种通信系统,所述通信系统包括上述第五方面所提供的序列生成装置,和,上述第六方面所提供的序列处理装置。

[0028] 第十二方面,本申请实施例提供一种通信系统,所述通信系统包括上述第七方面所提供的序列生成装置,和,上述第八方面所提供的序列处理装置。

附图说明

[0029] 图1示出了本申请实施例应用的通信系统。

[0030] 图2是一个系统图。

[0031] 图3是本申请实施例涉及一种序列生成方法的流程图。

[0032] 图4是一种序列生成装置的结构图。

[0033] 图5是一种序列接收装置的结构图。

具体实施方式

[0034] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行描述。

[0035] 应理解,本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统,例如:WIFI无线通信系统、全球移动通信(global system of mobile communication,GSM)系统、码分多址(code division multiple access,CDMA)系统、宽带码分多址(wideband code division multiple access,WCDMA)系统、通用分组无线业务(general packet radio service,GPRS)系统、长期演进(long term evolution,LTE)系统、LTE频分双工(frequency division duplex,FDD)系统、LTE时分双工(time division duplex,TDD)系统、通用移动通信系统(universal mobile telecommunication system,UMTS)、全球互联微波接入(worldwide interoperability for microwave access,WiMAX)通信系统、未来的其他演进系统、或其他各种采用无线接入技术的无线通信系统等。

[0036] 图1示出了本申请实施例应用的通信系统。该通信系统包括一个网络设备和位于

网络设备覆盖范围内的至少一个终端设备。网络设备可以为特定的地理区域提供通信覆盖,与位于该覆盖区域内的终端设备进行通信。网络设备可以是GSM系统或码分多址 (code division multiple access,CDMA) 系统中的基站 (base transceiver station,BTS),可以是WCDMA系统中的基站 (node B,NB),可以是LTE系统中的演进型基站 (evolutional node B,eNB或eNodeB),可以是云无线接入网络 (cloud radio access network,CRAN) 中的无线控制器,可以是中继站、接入点AP、车载设备、可穿戴设备、未来网络中的网络侧设备等。终端设备可以是移动的或固定的,终端设备可以是站点STA、接入终端、用户设备 (user equipment,UE)、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、无线通信设备、用户代理或用户装置等等。

[0037] 具体地,本申请实施例涉及一种序列生成方法及装置,由本申请实施例生成的序列,其具有较低的PAPR值。

[0038] 以下先对本申请实施例用到的技术术语,做下解释:

[0039] PPDU:PHY Protocol Data Unit,物理层协议数据单元。

[0040] EHT LTF:Extremely High Throughput Long Training Field,极高吞吐率长训练序列。

[0041] 以下,以图2为例,对本申请实施例涉及的一种序列生成装置进行说明。

[0042] 图2是一个系统图,该系统包括发送设备100和接收设备200,其中,发送设备100用于生成并发送具有较低PAPR值的序列,接收设备200用于接收所述序列并根据所述序列做信道估计。

[0043] 如图2所示,发送设备100包括:

[0044] 序列存储/生成模块101,用于存储或生成预定义的数据序列(本申请实施例,将数据位置的序列,统称为数据序列),所述预定义的数据序列包括多个不同带宽不同模式下的不同序列,所述不同带宽可以包括20M带宽、40M带宽、80M带宽、160M带宽、320M带宽、160M+160M带宽等,所述不同模式可以包括1x模式、2x模式、4x模式等。作为举例,多个不同带宽不同模式下的不同序列,包括:20M带宽且1x模式下的序列、20M带宽且2x模式下的序列、20M带宽且4x模式下的序列、40M带宽且1x模式下的序列、40M带宽且2x模式下的序列、40M带宽且4x模式下的序列……320M带宽且1x模式下的序列、320M带宽且2x模式下的序列、320M带宽且4x模式下的序列等等。可选地,所述数据序列为EHT LTF序列,即序列存储模块101存储预先定义的EHT LTF序列。

[0045] 导频生成模块102,用于生成导频序列,所述导频序列用于跟踪发送信号的相位或频偏。

[0046] 导频插入模块103,用于将导频序列插入数据序列,或者说,导频插入模块103用于将导频序列与数据序列组合在一起。

[0047] 矩阵映射模块104,用于向组合的导频序列与数据序列应用矩阵,以产生矩阵映射的序列。矩阵映射模块104包括第一矩阵和第二矩阵,其中,第一矩阵为数据序列提供映射,第二矩阵为导频序列提供映射,或者换言之,向数据序列应用第一矩阵,向导频序列应用第二矩阵。方便起见,第一矩阵可以称作P矩阵,所述P矩阵为 $n \times n$ 的矩阵,第二矩阵可以称作R矩阵,R矩阵包括P矩阵第一行的 x 个副本, x 为空间流数。

[0048] 一个示例中,向EHT LTF序列应用P矩阵,具体为,将EHT LTF序列与P矩阵中的元素

进行相乘,例如,将EHT LTF序列与P矩阵中的每一行相乘,得到多个矩阵映射的序列,所述多个矩阵映射的序列分别被空间映射到多个不同的空间流上进行发送。

[0049] 本申请实施例提供的 $n \times n$ 的P矩阵(n 大于8),旨在保证当空间流数增大至超过8,每个空间流上发送的矩阵映射序列,需要保持正交且具有较低的PAPR值。

[0050] 本申请实施例中,当空间流数为偶数 n 时,采用 $n \times n$ 的P矩阵;当空间流数为奇数 n 时,采用 $(n+1) \times (n+1)$ 的P矩阵。

[0051] 以下,介绍本申请实施例提供的,不同空间流数下的P矩阵,其中,在每一种空间流数下,P矩阵有多种变形。

[0052] (一) 空间流数为9或10下的P矩阵

[0053] 当空间流数为9或10时,本申请实施例提供的P矩阵为:

$$[0054] \quad P_{10 \times 10} = \begin{bmatrix} P_{5 \times 5} & P_{5 \times 5} \\ P_{5 \times 5} & -P_{5 \times 5} \end{bmatrix} \quad (11)$$

[0055] 其中

$$[0056] \quad P_{5 \times 5} = \begin{bmatrix} w^{0*0} & -w^{0*1} & w^{0*2} & w^{0*3} & w^{0*4} \\ w^{1*0} & -w^{1*1} & w^{1*2} & w^{1*3} & w^{1*4} \\ w^{2*0} & -w^{2*1} & w^{2*2} & w^{2*3} & w^{2*4} \\ w^{3*0} & -w^{3*1} & w^{3*2} & w^{3*3} & w^{3*4} \\ w^{4*0} & -w^{4*1} & w^{4*2} & w^{4*3} & w^{4*4} \end{bmatrix} \quad w = \exp(-j2\pi/5) \quad (12)$$

[0057] 上述式(12)中的 $P_{5 \times 5}$ 是由 P_{original} 的第二列与-1相乘所得,其中, P_{original} 表达为如下:

$$[0058] \quad P_{\text{original}} = \begin{bmatrix} w^{0*0} & w^{0*1} & w^{0*2} & w^{0*3} & w^{0*4} \\ w^{1*0} & w^{1*1} & w^{1*2} & w^{1*3} & w^{1*4} \\ w^{2*0} & w^{2*1} & w^{2*2} & w^{2*3} & w^{2*4} \\ w^{3*0} & w^{3*1} & w^{3*2} & w^{3*3} & w^{3*4} \\ w^{4*0} & w^{4*1} & w^{4*2} & w^{4*3} & w^{4*4} \end{bmatrix}, \quad w = \exp(-j2\pi/5) \quad (13)$$

[0059] 上述式(11)中的 $P_{5 \times 5}$,具体地如上述式(12)中所述。式(12)中所述 $P_{5 \times 5}$ 是由式(13)中的 P_{original} 的第二列与-1相乘所得。以上,仅为本申请实施例提供的,当空间流数为9或10时的一个 $P_{10 \times 10}$ 矩阵的示例。

[0060] 可选地,本申请实施例还提供,当空间流数为9或10时的其他 $P_{10 \times 10}$ 矩阵,

$$[0061] \quad \text{所述 } P_{10 \times 10} = \begin{bmatrix} P_{5 \times 5} & P_{5 \times 5} \\ P_{5 \times 5} & -P_{5 \times 5} \end{bmatrix} \quad (11)$$

[0062] 其中 $P_{5 \times 5}$ 可以由 P_{original} 的任意一列与-1相乘所得;或者, $P_{5 \times 5}$ 可以由 P_{original} 的任意多列列都与-1相乘所得,这里的任意多列不包括所有列,例如, P_{original} 的第二列和第三列都与-1相乘,得到 $P_{5 \times 5}$,但不包括 P_{original} 的第一列至第五列都与-1相乘。

[0063] 采用上述 $P_{10 \times 10}$ 映射得到的矩阵映射序列,具有较低的PAPR值。在80M带宽、4x模式下,经上述 $P_{10 \times 10}$ 映射得到的矩阵映射序列的PAPR值为6.2771,而直接采用傅里叶矩阵映射,或者采用某一列或者多列乘以-1的傅里叶矩阵映射,得到的矩阵映射序列的PAPR值为

6.2851,显然,采用本申请实施例所提供的 $P_{10 \times 10}$ 为EHT LTF序列提供映射,得到的矩阵映射序列的PAPR值较低。同样地,在320M带宽、4x模式下,经上述 $P_{10 \times 1}$ 映射得到的矩阵映射序列的PAPR值为9.2297,而直接采用傅里叶矩阵映射,或者采用某一列或者多列乘以-1的傅里叶矩阵映射,得到的矩阵映射序列的PAPR值为9.2653,显然,采用本申请实施例所提供的 $P_{10 \times 10}$ 为EHT LTF序列提供映射,得到的矩阵映射序列的PAPR值较低。

[0064] (二) 空间流数为11或12下的P矩阵

[0065] 当空间流数为11或12时,本申请实施例提供的P矩阵为:

$$[0066] \quad P_{12 \times 12} = \begin{bmatrix} P_{6 \times 6} & P_{6 \times 6} \\ P_{6 \times 6} & -P_{6 \times 6} \end{bmatrix} \quad (21)$$

$$[0067] \quad \text{其中, } P_{6 \times 6} = \begin{bmatrix} P_{3 \times 3} & P_{3 \times 3} \\ P_{3 \times 3} & -P_{3 \times 3} \end{bmatrix} \quad (22)$$

$$[0068] \quad \text{其中, } P_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} w^{0*0} & -w^{0*1} & w^{0*2} \\ w^{1*0} & -w^{1*1} & w^{1*2} \\ w^{2*0} & -w^{2*1} & w^{2*2} \end{bmatrix}, \quad w = \exp(-j2\pi/3) \quad (23)$$

[0069] 上述 $P_{3 \times 3}$ 是由下述 P_{original} 的第二列与-1相乘所得,其中, P_{original} 表达为如下:

$$[0070] \quad P_{\text{original}} = \begin{bmatrix} w^{0*0} & w^{0*1} & w^{0*2} \\ w^{1*0} & w^{1*1} & w^{1*2} \\ w^{2*0} & w^{2*1} & w^{2*2} \end{bmatrix}, \quad w = \exp(-j2\pi/3) \quad (24)$$

[0071] 上述式(23)中所述 $P_{3 \times 3}$ 是由式(24) P_{original} 的第二列与-1相乘所得。将(23)中所述 $P_{3 \times 3}$ 带入式(22)中,得到 $P_{6 \times 6}$ 。再将(23)中所述 $P_{6 \times 6}$ 带入式(21)中,得到 $P_{12 \times 12}$ 。

[0072] 可选地,本申请实施例还提供,当空间流数为11或12时的其他 $P_{12 \times 12}$ 矩阵,例如,上述式(21)至式(24)中,其中,(23)中所述 $P_{3 \times 3}$ 可以由式(24) P_{original} 的任意一列与-1相乘所得,不限于第二列与-1相乘所得;或者,(23)中所述 $P_{3 \times 3}$ 可以由式(24) P_{original} 的任意多列都与-1相乘所得,这里的任意多列不包括所有列,例如,(24) P_{original} 的第二列和第三列都与-1相乘,得到(23)中所述 $P_{3 \times 3}$,但不包括24) P_{original} 的第一列至第三列都与-1相乘。

[0073] 采用上述 $P_{12 \times 12}$ 映射得到的矩阵映射序列,具有较低的PAPR值。在80M带宽、4x模式下,经上述 $P_{12 \times 12}$ 映射得到的矩阵映射序列的PAPR值为6.2369,而而直接采用傅里叶矩阵映射,或者采用某一列或者多列乘以-1的傅里叶矩阵映射,得到的矩阵映射序列的PAPR值为6.3003,显然,采用本申请实施例所提供的 $P_{10 \times 10}$ 为EHT LTF序列提供映射,得到的矩阵映射序列的PAPR值较低。同样地,在320M、4x模式带宽下,经上述 $P_{12 \times 12}$ 映射得到的矩阵映射序列的PAPR值为9.2236,而直接采用傅里叶矩阵映射,或者采用某一列或者多列乘以-1的傅里叶矩阵映射,得到的矩阵映射序列的PAPR值为9.2636,显然,采用本申请实施例所提供的 $P_{12 \times 12}$ 为EHT LTF序列提供映射,得到的矩阵映射序列的PAPR值较低。

[0074] 当空间流数为11或12时,本申请实施例还提供如下P矩阵:

$$[0075] \quad P_{12 \times 12} = \begin{bmatrix} P_{6 \times 6} & P_{6 \times 6} \\ P_{6 \times 6} & -P_{6 \times 6} \end{bmatrix} \quad (31)$$

[0076] 其中, $P_{6 \times 6} = \begin{bmatrix} w^{0*0} & -w^{0*1} & w^{0*2} & w^{0*3} & w^{0*4} & -w^{0*5} \\ w^{1*0} & -w^{1*1} & w^{1*2} & w^{1*3} & w^{1*4} & -w^{1*5} \\ w^{2*0} & -w^{2*1} & w^{2*2} & w^{2*3} & w^{2*4} & -w^{2*5} \\ w^{3*0} & -w^{3*1} & w^{3*2} & w^{3*3} & w^{3*4} & -w^{3*5} \\ w^{4*0} & -w^{4*1} & w^{4*2} & w^{4*3} & w^{4*4} & -w^{4*5} \\ w^{5*0} & -w^{5*1} & w^{5*2} & w^{5*3} & w^{5*4} & -w^{5*5} \end{bmatrix} \quad w = \exp(-j2\pi/6) \quad (32)$

[0077] 上述式(32)中的 $P_{6 \times 6}$ 是由下述式(33)中的 P_{original} 的第二列和第六列与-1相乘所得,其中, P_{original} 表达为如下:

[0078] $P_{\text{original}} = \begin{bmatrix} w^{0*0} & w^{0*1} & w^{0*2} & w^{0*3} & w^{0*4} & w^{0*5} \\ w^{1*0} & w^{1*1} & w^{1*2} & w^{1*3} & w^{1*4} & w^{1*5} \\ w^{2*0} & w^{2*1} & w^{2*2} & w^{2*3} & w^{2*4} & w^{2*5} \\ w^{3*0} & w^{3*1} & w^{3*2} & w^{3*3} & w^{3*4} & w^{3*5} \\ w^{4*0} & w^{4*1} & w^{4*2} & w^{4*3} & w^{4*4} & w^{4*5} \\ w^{5*0} & w^{5*1} & w^{5*2} & w^{5*3} & w^{5*4} & w^{5*5} \end{bmatrix} \quad w = \exp(-j2\pi/6) \quad (33)$

[0079] 可选地,本申请实施例还提供,当空间流数为11或12时的其他 $P_{12 \times 12}$ 矩阵,例如,上述式(31)至式(33)中,其中,(32)中所述 $P_{6 \times 6}$ 可以由式(33) P_{original} 的任意一列与-1相乘所得;或者,(32)中所述 $P_{6 \times 6}$ 可以由式(33) P_{original} 的任意多列都与-1相乘所得,这里的任意多列不包括所有列,除了式(32)中的第二列和第六列与-1相乘之外,还可以是别的任意多列都与-1相乘,例如,式(33) P_{original} 的第二列、第三列和第四列都与-1相乘。

[0080] 采用上述 $P_{12 \times 12}$ 映射得到的矩阵映射序列,具有较低的PAPR值。在80M带宽、4x模式下,经上述 $P_{12 \times 12}$ 映射得到的矩阵映射序列的PAPR值为6.2851,而直接采用傅里叶矩阵映射,或者采用某一列或者多列乘以-1的傅里叶矩阵映射,得到的矩阵映射序列的PAPR值为6.3003,显然,采用本申请实施例所提供的 $P_{12 \times 12}$ 为EHT LTF序列提供映射,得到的矩阵映射序列的PAPR值较低。同样地,在320M带宽、4x模式下,经上述 $P_{12 \times 12}$ 映射得到的矩阵映射序列的PAPR值为9.2499,而直接采用傅里叶矩阵映射,或者采用某一列或者多列乘以-1的傅里叶矩阵映射,得到矩阵映射序列的PAPR值为9.2636,显然,采用本申请实施例所提供的 $P_{12 \times 12}$ 为EHT LTF序列提供映射,得到的矩阵映射序列的PAPR值较低。

[0081] (三) 空间流数为13或14下的P矩阵

[0082] 当空间流数为13或14时,本申请实施例提供如下P矩阵:

[0083] $P_{14 \times 14} = \begin{bmatrix} P_{7 \times 7} & P_{7 \times 7} \\ P_{7 \times 7} & -P_{7 \times 7} \end{bmatrix} \quad (41)$

[0084] 其中, $P_{7 \times 7} = \begin{bmatrix} w^{0*0} & -w^{0*1} & w^{0*2} & w^{0*3} & w^{0*4} & -w^{0*5} & w^{0*6} \\ w^{1*0} & -w^{1*1} & w^{1*2} & w^{1*3} & w^{1*4} & -w^{1*5} & w^{1*6} \\ w^{2*0} & -w^{2*1} & w^{2*2} & w^{2*3} & w^{2*4} & -w^{2*5} & w^{2*6} \\ w^{3*0} & -w^{3*1} & w^{3*2} & w^{3*3} & w^{3*4} & -w^{3*5} & w^{3*6} \\ w^{4*0} & -w^{4*1} & w^{4*2} & w^{4*3} & w^{4*4} & -w^{4*5} & w^{4*6} \\ w^{5*0} & -w^{5*1} & w^{5*2} & w^{5*3} & w^{5*4} & -w^{5*5} & w^{5*6} \\ w^{6*0} & -w^{6*1} & w^{6*2} & w^{6*3} & w^{6*4} & -w^{6*5} & w^{6*6} \end{bmatrix} \quad w = \exp(-j2\pi/7)$

(42)

[0085] 上述式(42)中的 $P_{7 \times 7}$ 是由下述式(43)中的 P_{original} 的第二列和第六列与-1相乘所得,其中, P_{original} 表达为如下:

[0086] $P_{\text{original}} = \begin{bmatrix} w^{0*0} & w^{0*1} & w^{0*2} & w^{0*3} & w^{0*4} & w^{0*5} & w^{0*6} \\ w^{1*0} & w^{1*1} & w^{1*2} & w^{1*3} & w^{1*4} & w^{1*5} & w^{1*6} \\ w^{2*0} & w^{2*1} & w^{2*2} & w^{2*3} & w^{2*4} & w^{2*5} & w^{2*6} \\ w^{3*0} & w^{3*1} & w^{3*2} & w^{3*3} & w^{3*4} & w^{3*5} & w^{3*6} \\ w^{4*0} & w^{4*1} & w^{4*2} & w^{4*3} & w^{4*4} & w^{4*5} & w^{4*6} \\ w^{5*0} & w^{5*1} & w^{5*2} & w^{5*3} & w^{5*4} & w^{5*5} & w^{5*6} \\ w^{6*0} & w^{6*1} & w^{6*2} & w^{6*3} & w^{6*4} & w^{6*5} & w^{6*6} \end{bmatrix} \quad w = \exp(-j2\pi/7)$

(43)

[0087] 可选地,本申请实施例还提供,当空间流数为13或14时的其他 $P_{14 \times 14}$ 矩阵,例如,上述式(41)至式(43)中,其中,式(42)中所述 $P_{7 \times 7}$ 可以由式(43) P_{original} 的任意一列与-1相乘所得;或者,式(42)中所述 $P_{7 \times 7}$ 可以由式(43) P_{original} 的任意多列都与-1相乘所得,这里的任意多列不包括所有列,除了式(42)中的第二列和第六列与-1相乘之外,还可以是别的任意多列都与-1相乘,例如,式(43) P_{original} 的第二列、第三列和第四列都与-1相乘。

[0088] 采用上述 $P_{14 \times 14}$ 映射得到的矩阵映射序列,具有较低的PAPR值。在80M带宽、4x模式下,经上述 $P_{14 \times 14}$ 映射得到的矩阵映射序列的PAPR值为6.3115,而直接采用傅里叶矩阵映射,或者采用某一列或者多列乘以-1的傅里叶矩阵映射,得到的矩阵映射序列的PAPR值为6.3115,显然,采用本申请实施例所提供的 $P_{14 \times 14}$ 为EHT LTF序列提供映射,得到的矩阵映射序列的PAPR值较低。同样地,在320M带宽、4x模式下,经上述 $P_{14 \times 14}$ 映射得到的矩阵映射序列的PAPR值为9.2594,而直接采用傅里叶矩阵映射,或者采用某一列或者多列乘以-1的傅里叶矩阵映射,得到的矩阵映射序列的PAPR值为9.2611,显然,采用本申请实施例所提供的 $P_{14 \times 14}$ 为EHT LTF序列提供映射,得到的矩阵映射序列的PAPR值较低。

[0089] (四) 空间流数为17或18下的P矩阵

[0090] 当空间流数为17或18时,本申请实施例提供如下P矩阵:

[0091] $P_{18 \times 18} = \begin{bmatrix} P_{9 \times 9} & P_{9 \times 9} \\ P_{9 \times 9} & -P_{9 \times 9} \end{bmatrix} \quad (51)$

[0092] 其中,

$$[0093] \quad P_{9 \times 9} = \begin{bmatrix} w^{0*0} & -w^{0*1} & w^{0*2} & w^{0*3} & w^{0*4} & -w^{0*5} & w^{0*6} & w^{0*7} & w^{0*8} \\ w^{1*0} & -w^{1*1} & w^{1*2} & w^{1*3} & w^{1*4} & -w^{1*5} & w^{1*6} & w^{1*7} & w^{1*8} \\ w^{2*0} & -w^{2*1} & w^{2*2} & w^{2*3} & w^{2*4} & -w^{2*5} & w^{2*6} & w^{2*7} & w^{2*8} \\ w^{3*0} & -w^{3*1} & w^{3*2} & w^{3*3} & w^{3*4} & -w^{3*5} & w^{3*6} & w^{3*7} & w^{3*8} \\ w^{4*0} & -w^{4*1} & w^{4*2} & w^{4*3} & w^{4*4} & -w^{4*5} & w^{4*6} & w^{4*7} & w^{4*8} \\ w^{5*0} & -w^{5*1} & w^{5*2} & w^{5*3} & w^{5*4} & -w^{5*5} & w^{5*6} & w^{5*7} & w^{5*8} \\ w^{6*0} & -w^{6*1} & w^{6*2} & w^{6*3} & w^{6*4} & -w^{6*5} & w^{6*6} & w^{6*7} & w^{6*8} \\ w^{7*0} & -w^{7*1} & w^{7*2} & w^{7*3} & w^{7*4} & -w^{7*5} & w^{7*6} & w^{7*7} & w^{7*8} \\ w^{8*0} & -w^{8*1} & w^{8*2} & w^{8*3} & w^{8*4} & -w^{8*5} & w^{8*6} & w^{8*7} & w^{8*8} \end{bmatrix} \quad w = \exp(-j2\pi/9) \quad (52)$$

[0094] 上述式(52)中的 $P_{9 \times 9}$ 是由下述式(53)中的 P_{original} 的第二列和第六列与-1相乘所得,其中, P_{original} 表达为如下:

$$[0095] \quad P_{\text{original}} = \begin{bmatrix} w^{0*0} & w^{0*1} & w^{0*2} & w^{0*3} & w^{0*4} & w^{0*5} & w^{0*6} & w^{0*7} & w^{0*8} \\ w^{1*0} & w^{1*1} & w^{1*2} & w^{1*3} & w^{1*4} & w^{1*5} & w^{1*6} & w^{1*7} & w^{1*8} \\ w^{2*0} & w^{2*1} & w^{2*2} & w^{2*3} & w^{2*4} & w^{2*5} & w^{2*6} & w^{2*7} & w^{2*8} \\ w^{3*0} & w^{3*1} & w^{3*2} & w^{3*3} & w^{3*4} & w^{3*5} & w^{3*6} & w^{3*7} & w^{3*8} \\ w^{4*0} & w^{4*1} & w^{4*2} & w^{4*3} & w^{4*4} & w^{4*5} & w^{4*6} & w^{4*7} & w^{4*8} \\ w^{5*0} & w^{5*1} & w^{5*2} & w^{5*3} & w^{5*4} & w^{5*5} & w^{5*6} & w^{5*7} & w^{5*8} \\ w^{6*0} & w^{6*1} & w^{6*2} & w^{6*3} & w^{6*4} & w^{6*5} & w^{6*6} & w^{6*7} & w^{6*8} \\ w^{7*0} & w^{7*1} & w^{7*2} & w^{7*3} & w^{7*4} & w^{7*5} & w^{7*6} & w^{7*7} & w^{7*8} \\ w^{8*0} & w^{8*1} & w^{8*2} & w^{8*3} & w^{8*4} & w^{8*5} & w^{8*6} & w^{8*7} & w^{8*8} \end{bmatrix} \quad w = \exp(-j2\pi/9) \quad (53)$$

[0096] 可选地,本申请实施例还提供,当空间流数为17或18时的其他 $P_{14 \times 14}$ 矩阵,例如,上述式(51)至式(53)中,其中,式(52)中所述 $P_{9 \times 9}$ 可以由式(53) P_{original} 的任意一列与-1相乘所得;或者,式(52)中所述 $P_{9 \times 9}$ 可以由式(53) P_{original} 的任意多列都与-1相乘所得,这里的任意多列不包括所有列,除了式(52)中的第二列和第六列与-1相乘之外,还可以是别的任意多列都与-1相乘,例如,式(53) P_{original} 的第二列、第三列和第四列都与-1相乘。

[0097] (五) 空间流数为21或22下的P矩阵

[0098] 当空间流数为21或22时,本申请实施例提供如下P矩阵:

$$[0099] \quad P_{22 \times 22} = \begin{bmatrix} P_{11 \times 11} & P_{11 \times 11} \\ P_{11 \times 11} & -P_{11 \times 11} \end{bmatrix} \quad (61)$$

[0100] 其中,

$$[0101] \quad P_{11 \times 11} = \begin{bmatrix} w^{0*0} & -w^{0*1} & w^{0*2} & w^{0*3} & w^{0*4} & -w^{0*5} & w^{0*6} & w^{0*7} & w^{0*8} & -w^{0*9} & w^{0*10} \\ w^{1*0} & -w^{1*1} & w^{1*2} & w^{1*3} & w^{1*4} & -w^{1*5} & w^{1*6} & w^{1*7} & w^{1*8} & -w^{1*9} & w^{1*10} \\ w^{2*0} & -w^{2*1} & w^{2*2} & w^{2*3} & w^{2*4} & -w^{2*5} & w^{2*6} & w^{2*7} & w^{2*8} & -w^{2*9} & w^{2*10} \\ w^{3*0} & -w^{3*1} & w^{3*2} & w^{3*3} & w^{3*4} & -w^{3*5} & w^{3*6} & w^{3*7} & w^{3*8} & -w^{3*9} & w^{3*10} \\ w^{4*0} & -w^{4*1} & w^{4*2} & w^{4*3} & w^{4*4} & -w^{4*5} & w^{4*6} & w^{4*7} & w^{4*8} & -w^{4*9} & w^{4*10} \\ w^{5*0} & -w^{5*1} & w^{5*2} & w^{5*3} & w^{5*4} & -w^{5*5} & w^{5*6} & w^{5*7} & w^{5*8} & -w^{5*9} & w^{5*10} \\ w^{6*0} & -w^{6*1} & w^{6*2} & w^{6*3} & w^{6*4} & -w^{6*5} & w^{6*6} & w^{6*7} & w^{6*8} & -w^{6*9} & w^{6*10} \\ w^{7*0} & -w^{7*1} & w^{7*2} & w^{7*3} & w^{7*4} & -w^{7*5} & w^{7*6} & w^{7*7} & w^{7*8} & -w^{7*9} & w^{7*10} \\ w^{8*0} & -w^{8*1} & w^{8*2} & w^{8*3} & w^{8*4} & -w^{8*5} & w^{8*6} & w^{8*7} & w^{8*8} & -w^{8*9} & w^{8*10} \\ w^{9*0} & -w^{9*1} & w^{9*2} & w^{9*3} & w^{9*4} & -w^{9*5} & w^{9*6} & w^{9*7} & w^{9*8} & -w^{9*9} & w^{9*10} \\ w^{10*0} & -w^{10*1} & w^{10*2} & w^{10*3} & w^{10*4} & -w^{10*5} & w^{10*6} & w^{10*7} & w^{10*8} & -w^{10*9} & w^{10*10} \end{bmatrix}$$

$$w = \exp(-j2\pi/11)$$

[0102] (62)

[0103] 上述式(62)中的 $P_{11 \times 11}$ 是由下述式(63)中的 P_{original} 的第二列、第六列和第十列与-1相乘所得,其中, P_{original} 表达为如下:

$$[0104] \quad P_{\text{original}} = \begin{bmatrix} w^{0*0} & w^{0*1} & w^{0*2} & w^{0*3} & w^{0*4} & w^{0*5} & w^{0*6} & w^{0*7} & w^{0*8} & w^{0*9} & w^{0*10} \\ w^{1*0} & w^{1*1} & w^{1*2} & w^{1*3} & w^{1*4} & w^{1*5} & w^{1*6} & w^{1*7} & w^{1*8} & w^{1*9} & w^{1*10} \\ w^{2*0} & w^{2*1} & w^{2*2} & w^{2*3} & w^{2*4} & w^{2*5} & w^{2*6} & w^{2*7} & w^{2*8} & w^{2*9} & w^{2*10} \\ w^{3*0} & w^{3*1} & w^{3*2} & w^{3*3} & w^{3*4} & w^{3*5} & w^{3*6} & w^{3*7} & w^{3*8} & w^{3*9} & w^{3*10} \\ w^{4*0} & w^{4*1} & w^{4*2} & w^{4*3} & w^{4*4} & w^{4*5} & w^{4*6} & w^{4*7} & w^{4*8} & w^{4*9} & w^{4*10} \\ w^{5*0} & w^{5*1} & w^{5*2} & w^{5*3} & w^{5*4} & w^{5*5} & w^{5*6} & w^{5*7} & w^{5*8} & w^{5*9} & w^{5*10} \\ w^{6*0} & w^{6*1} & w^{6*2} & w^{6*3} & w^{6*4} & w^{6*5} & w^{6*6} & w^{6*7} & w^{6*8} & w^{6*9} & w^{6*10} \\ w^{7*0} & w^{7*1} & w^{7*2} & w^{7*3} & w^{7*4} & w^{7*5} & w^{7*6} & w^{7*7} & w^{7*8} & w^{7*9} & w^{7*10} \\ w^{8*0} & w^{8*1} & w^{8*2} & w^{8*3} & w^{8*4} & w^{8*5} & w^{8*6} & w^{8*7} & w^{8*8} & w^{8*9} & w^{8*10} \\ w^{9*0} & w^{9*1} & w^{9*2} & w^{9*3} & w^{9*4} & w^{9*5} & w^{9*6} & w^{9*7} & w^{9*8} & w^{9*9} & w^{9*10} \\ w^{10*0} & w^{10*1} & w^{10*2} & w^{10*3} & w^{10*4} & w^{10*5} & w^{10*6} & w^{10*7} & w^{10*8} & w^{10*9} & w^{10*10} \end{bmatrix}$$

$$w = \exp(-j2\pi/11)$$

(63)

[0105] 可选地,本申请实施例还提供,当空间流数为21或22时的其他 $P_{22 \times 22}$ 矩阵,例如,上述式(61)至式(63)中,其中,式(62)中所述 $P_{11 \times 11}$ 可以由式(63) P_{original} 的任意一列与-1相乘所得;或者,式(62)中所述 $P_{11 \times 11}$ 可以由式(63) P_{original} 的任意多列都与-1相乘所得,这里的任意多列不包括所有列,除了式(62)中的第二列和第六列和第十列与-1相乘之外,还可以是别的任意多列都与-1相乘,例如,式(63) P_{original} 的第二列、第三列和第四列都与-1相乘。

[0106] (六) 空间流数为25或26下的P矩阵

[0107] 当空间流数为25或26时,本申请实施例提供如下P矩阵:

$$[0108] \quad P_{26 \times 26} = \begin{bmatrix} P_{13 \times 13} & P_{13 \times 13} \\ P_{13 \times 13} & -P_{13 \times 13} \end{bmatrix} \quad (71)$$

[0109] 其中,

$$P_{13 \times 13} = \begin{bmatrix} w^{0*0} & -w^{0*1} & w^{0*2} & w^{0*3} & w^{0*4} & -w^{0*5} & w^{0*6} & w^{0*7} & w^{0*8} & -w^{0*9} & w^{0*10} & w^{0*11} & w^{0*12} \\ w^{1*0} & -w^{1*1} & w^{1*2} & w^{1*3} & w^{1*4} & -w^{1*5} & w^{1*6} & w^{1*7} & w^{1*8} & -w^{1*9} & w^{1*10} & w^{1*11} & w^{1*12} \\ w^{2*0} & -w^{2*1} & w^{2*2} & w^{2*3} & w^{2*4} & -w^{2*5} & w^{2*6} & w^{2*7} & w^{2*8} & -w^{2*9} & w^{2*10} & w^{2*11} & w^{2*12} \\ w^{3*0} & -w^{3*1} & w^{3*2} & w^{3*3} & w^{3*4} & -w^{3*5} & w^{3*6} & w^{3*7} & w^{3*8} & -w^{3*9} & w^{3*10} & w^{3*11} & w^{3*12} \\ w^{4*0} & -w^{4*1} & w^{4*2} & w^{4*3} & w^{4*4} & -w^{4*5} & w^{4*6} & w^{4*7} & w^{4*8} & -w^{4*9} & w^{4*10} & w^{4*11} & w^{4*12} \\ w^{5*0} & -w^{5*1} & w^{5*2} & w^{5*3} & w^{5*4} & -w^{5*5} & w^{5*6} & w^{5*7} & w^{5*8} & -w^{5*9} & w^{5*10} & w^{5*11} & w^{5*12} \\ w^{6*0} & -w^{6*1} & w^{6*2} & w^{6*3} & w^{6*4} & -w^{6*5} & w^{6*6} & w^{6*7} & w^{6*8} & -w^{6*9} & w^{6*10} & w^{6*11} & w^{6*12} \\ w^{7*0} & -w^{7*1} & w^{7*2} & w^{7*3} & w^{7*4} & -w^{7*5} & w^{7*6} & w^{7*7} & w^{7*8} & -w^{7*9} & w^{7*10} & w^{7*11} & w^{7*12} \\ w^{8*0} & -w^{8*1} & w^{8*2} & w^{8*3} & w^{8*4} & -w^{8*5} & w^{8*6} & w^{8*7} & w^{8*8} & -w^{8*9} & w^{8*10} & w^{8*11} & w^{8*12} \\ w^{9*0} & -w^{9*1} & w^{9*2} & w^{9*3} & w^{9*4} & -w^{9*5} & w^{9*6} & w^{9*7} & w^{9*8} & -w^{9*9} & w^{9*10} & w^{9*11} & w^{9*12} \\ w^{10*0} & -w^{10*1} & w^{10*2} & w^{10*3} & w^{10*4} & -w^{10*5} & w^{10*6} & w^{10*7} & w^{10*8} & -w^{10*9} & w^{10*10} & w^{10*11} & w^{10*12} \\ w^{11*0} & -w^{11*1} & w^{11*2} & w^{11*3} & w^{11*4} & -w^{11*5} & w^{11*6} & w^{11*7} & w^{11*8} & -w^{11*9} & w^{11*10} & w^{11*11} & w^{11*12} \\ w^{12*0} & -w^{12*1} & w^{12*2} & w^{12*3} & w^{12*4} & -w^{12*5} & w^{12*6} & w^{12*7} & w^{12*8} & -w^{12*9} & w^{12*10} & w^{12*11} & w^{12*12} \end{bmatrix}$$

$$w = \exp(-j2\pi/13)$$

(72)

[0111] 上述式(72)中的 $P_{13 \times 13}$ 是由下述式(73)中的 P_{original} 的第二列、第六列和第十列与-1相乘所得,其中, P_{original} 表达为如下:

$$P_{\text{original}} = \begin{bmatrix} w^{0*0} & w^{0*1} & w^{0*2} & w^{0*3} & w^{0*4} & w^{0*5} & w^{0*6} & w^{0*7} & w^{0*8} & w^{0*9} & w^{0*10} & w^{0*11} & w^{0*12} \\ w^{1*0} & w^{1*1} & w^{1*2} & w^{1*3} & w^{1*4} & w^{1*5} & w^{1*6} & w^{1*7} & w^{1*8} & w^{1*9} & w^{1*10} & w^{1*11} & w^{1*12} \\ w^{2*0} & w^{2*1} & w^{2*2} & w^{2*3} & w^{2*4} & w^{2*5} & w^{2*6} & w^{2*7} & w^{2*8} & w^{2*9} & w^{2*10} & w^{2*11} & w^{2*12} \\ w^{3*0} & w^{3*1} & w^{3*2} & w^{3*3} & w^{3*4} & w^{3*5} & w^{3*6} & w^{3*7} & w^{3*8} & w^{3*9} & w^{3*10} & w^{3*11} & w^{3*12} \\ w^{4*0} & w^{4*1} & w^{4*2} & w^{4*3} & w^{4*4} & w^{4*5} & w^{4*6} & w^{4*7} & w^{4*8} & w^{4*9} & w^{4*10} & w^{4*11} & w^{4*12} \\ w^{5*0} & w^{5*1} & w^{5*2} & w^{5*3} & w^{5*4} & w^{5*5} & w^{5*6} & w^{5*7} & w^{5*8} & w^{5*9} & w^{5*10} & w^{5*11} & w^{5*12} \\ w^{6*0} & w^{6*1} & w^{6*2} & w^{6*3} & w^{6*4} & w^{6*5} & w^{6*6} & w^{6*7} & w^{6*8} & w^{6*9} & w^{6*10} & w^{6*11} & w^{6*12} \\ w^{7*0} & w^{7*1} & w^{7*2} & w^{7*3} & w^{7*4} & w^{7*5} & w^{7*6} & w^{7*7} & w^{7*8} & w^{7*9} & w^{7*10} & w^{7*11} & w^{7*12} \\ w^{8*0} & w^{8*1} & w^{8*2} & w^{8*3} & w^{8*4} & w^{8*5} & w^{8*6} & w^{8*7} & w^{8*8} & w^{8*9} & w^{8*10} & w^{8*11} & w^{8*12} \\ w^{9*0} & w^{9*1} & w^{9*2} & w^{9*3} & w^{9*4} & w^{9*5} & w^{9*6} & w^{9*7} & w^{9*8} & w^{9*9} & w^{9*10} & w^{9*11} & w^{9*12} \\ w^{10*0} & w^{10*1} & w^{10*2} & w^{10*3} & w^{10*4} & w^{10*5} & w^{10*6} & w^{10*7} & w^{10*8} & w^{10*9} & w^{10*10} & w^{10*11} & w^{10*12} \\ w^{11*0} & w^{11*1} & w^{11*2} & w^{11*3} & w^{11*4} & w^{11*5} & w^{11*6} & w^{11*7} & w^{11*8} & w^{11*9} & w^{11*10} & w^{11*11} & w^{11*12} \\ w^{12*0} & w^{12*1} & w^{12*2} & w^{12*3} & w^{12*4} & w^{12*5} & w^{12*6} & w^{12*7} & w^{12*8} & w^{12*9} & w^{12*10} & w^{12*11} & w^{12*12} \end{bmatrix}$$

$$w = \exp(-j2\pi/13)$$

(73)

[0113] 可选地,本申请实施例还提供,当空间流数为25或26时的其他 $P_{26 \times 26}$ 矩阵,例如,上述式(71)至式(73)中,其中,式(72)中所述 $P_{13 \times 13}$ 可以由式(73) P_{original} 的任意一列与-1相乘所得;或者,式(72)中所述 $P_{13 \times 13}$ 可以由式(73) P_{original} 的任意多列都与-1相乘所得,这里的任意多列不包括所有列,除了式(72)中的第二列和第六列和第十列与-1相乘之外,还可以是别的任意多列都与-1相乘,例如,式(73) P_{original} 的第二列、第三列和第四列都与-1相乘。

[0114] (七) 空间流数为29或30下的P矩阵

[0115] 当空间流数为29或30时,本申请实施例提供如下P矩阵:

$$[0116] \quad P_{30 \times 30} = \begin{bmatrix} P_{15 \times 15} & P_{15 \times 15} \\ P_{15 \times 15} & -P_{15 \times 15} \end{bmatrix} \quad (81)$$

[0117] 其中,

$$[0118] \quad P_{15 \times 15} = \begin{bmatrix} w^{0*0} & -w^{0*1} & w^{0*2} & w^{0*3} & w^{0*4} & -w^{0*5} & w^{0*6} & w^{0*7} & w^{0*8} & -w^{0*9} & w^{0*10} & w^{0*11} & w^{0*12} & -w^{0*13} & -w^{0*14} \\ w^{1*0} & -w^{1*1} & w^{1*2} & w^{1*3} & w^{1*4} & -w^{1*5} & w^{1*6} & w^{1*7} & w^{1*8} & -w^{1*9} & w^{1*10} & w^{1*11} & w^{1*12} & -w^{1*13} & -w^{1*14} \\ w^{2*0} & -w^{2*1} & w^{2*2} & w^{2*3} & w^{2*4} & -w^{2*5} & w^{2*6} & w^{2*7} & w^{2*8} & -w^{2*9} & w^{2*10} & w^{2*11} & w^{2*12} & -w^{2*13} & -w^{2*14} \\ w^{3*0} & -w^{3*1} & w^{3*2} & w^{3*3} & w^{3*4} & -w^{3*5} & w^{3*6} & w^{3*7} & w^{3*8} & -w^{3*9} & w^{3*10} & w^{3*11} & w^{3*12} & -w^{3*13} & -w^{3*14} \\ w^{4*0} & -w^{4*1} & w^{4*2} & w^{4*3} & w^{4*4} & -w^{4*5} & w^{4*6} & w^{4*7} & w^{4*8} & -w^{4*9} & w^{4*10} & w^{4*11} & w^{4*12} & -w^{4*13} & -w^{4*14} \\ w^{5*0} & -w^{5*1} & w^{5*2} & w^{5*3} & w^{5*4} & -w^{5*5} & w^{5*6} & w^{5*7} & w^{5*8} & -w^{5*9} & w^{5*10} & w^{5*11} & w^{5*12} & -w^{5*13} & -w^{5*14} \\ w^{6*0} & -w^{6*1} & w^{6*2} & w^{6*3} & w^{6*4} & -w^{6*5} & w^{6*6} & w^{6*7} & w^{6*8} & -w^{6*9} & w^{6*10} & w^{6*11} & w^{6*12} & -w^{6*13} & -w^{6*14} \\ w^{7*0} & -w^{7*1} & w^{7*2} & w^{7*3} & w^{7*4} & -w^{7*5} & w^{7*6} & w^{7*7} & w^{7*8} & -w^{7*9} & w^{7*10} & w^{7*11} & w^{7*12} & -w^{7*13} & -w^{7*14} \\ w^{8*0} & -w^{8*1} & w^{8*2} & w^{8*3} & w^{8*4} & -w^{8*5} & w^{8*6} & w^{8*7} & w^{8*8} & -w^{8*9} & w^{8*10} & w^{8*11} & w^{8*12} & -w^{8*13} & -w^{8*14} \\ w^{9*0} & -w^{9*1} & w^{9*2} & w^{9*3} & w^{9*4} & -w^{9*5} & w^{9*6} & w^{9*7} & w^{9*8} & -w^{9*9} & w^{9*10} & w^{9*11} & w^{9*12} & -w^{9*13} & -w^{9*14} \\ w^{10*0} & -w^{10*1} & w^{10*2} & w^{10*3} & w^{10*4} & -w^{10*5} & w^{10*6} & w^{10*7} & w^{10*8} & -w^{10*9} & w^{10*10} & w^{10*11} & w^{10*12} & -w^{10*13} & -w^{10*14} \\ w^{11*0} & -w^{11*1} & w^{11*2} & w^{11*3} & w^{11*4} & -w^{11*5} & w^{11*6} & w^{11*7} & w^{11*8} & -w^{11*9} & w^{11*10} & w^{11*11} & w^{11*12} & -w^{11*13} & -w^{11*14} \\ w^{12*0} & -w^{12*1} & w^{12*2} & w^{12*3} & w^{12*4} & -w^{12*5} & w^{12*6} & w^{12*7} & w^{12*8} & -w^{12*9} & w^{12*10} & w^{12*11} & w^{12*12} & -w^{12*13} & -w^{12*14} \\ w^{13*0} & -w^{13*1} & w^{13*2} & w^{13*3} & w^{13*4} & -w^{13*5} & w^{13*6} & w^{13*7} & w^{13*8} & -w^{13*9} & w^{13*10} & w^{13*11} & w^{13*12} & -w^{13*13} & -w^{13*14} \\ w^{14*0} & -w^{14*1} & w^{14*2} & w^{14*3} & w^{14*4} & -w^{14*5} & w^{14*6} & w^{14*7} & w^{14*8} & -w^{14*9} & w^{14*10} & w^{14*11} & w^{14*12} & -w^{14*13} & -w^{14*14} \end{bmatrix}$$

$$w = \exp(-j2\pi/15)$$

(82)

[0119] 上述式(82)中的 $P_{15 \times 15}$ 是由下述式(83)中的 P_{original} 的第二列、第六列、第十列、第十四列和第十五列与-1相乘所得,其中, P_{original} 表达为如下:

$$[0120] \quad P_{\text{original}} = \begin{bmatrix} w^{0*0} & w^{0*1} & w^{0*2} & w^{0*3} & w^{0*4} & w^{0*5} & w^{0*6} & w^{0*7} & w^{0*8} & w^{0*9} & w^{0*10} & w^{0*11} & w^{0*12} & w^{0*13} & w^{0*14} \\ w^{1*0} & w^{1*1} & w^{1*2} & w^{1*3} & w^{1*4} & w^{1*5} & w^{1*6} & w^{1*7} & w^{1*8} & w^{1*9} & w^{1*10} & w^{1*11} & w^{1*12} & w^{1*13} & w^{1*14} \\ w^{2*0} & w^{2*1} & w^{2*2} & w^{2*3} & w^{2*4} & w^{2*5} & w^{2*6} & w^{2*7} & w^{2*8} & w^{2*9} & w^{2*10} & w^{2*11} & w^{2*12} & w^{2*13} & w^{2*14} \\ w^{3*0} & w^{3*1} & w^{3*2} & w^{3*3} & w^{3*4} & w^{3*5} & w^{3*6} & w^{3*7} & w^{3*8} & w^{3*9} & w^{3*10} & w^{3*11} & w^{3*12} & w^{3*13} & w^{3*14} \\ w^{4*0} & w^{4*1} & w^{4*2} & w^{4*3} & w^{4*4} & w^{4*5} & w^{4*6} & w^{4*7} & w^{4*8} & w^{4*9} & w^{4*10} & w^{4*11} & w^{4*12} & w^{4*13} & w^{4*14} \\ w^{5*0} & w^{5*1} & w^{5*2} & w^{5*3} & w^{5*4} & w^{5*5} & w^{5*6} & w^{5*7} & w^{5*8} & w^{5*9} & w^{5*10} & w^{5*11} & w^{5*12} & w^{5*13} & w^{5*14} \\ w^{6*0} & w^{6*1} & w^{6*2} & w^{6*3} & w^{6*4} & w^{6*5} & w^{6*6} & w^{6*7} & w^{6*8} & w^{6*9} & w^{6*10} & w^{6*11} & w^{6*12} & w^{6*13} & w^{6*14} \\ w^{7*0} & w^{7*1} & w^{7*2} & w^{7*3} & w^{7*4} & w^{7*5} & w^{7*6} & w^{7*7} & w^{7*8} & w^{7*9} & w^{7*10} & w^{7*11} & w^{7*12} & w^{7*13} & w^{7*14} \\ w^{8*0} & w^{8*1} & w^{8*2} & w^{8*3} & w^{8*4} & w^{8*5} & w^{8*6} & w^{8*7} & w^{8*8} & w^{8*9} & w^{8*10} & w^{8*11} & w^{8*12} & w^{8*13} & w^{8*14} \\ w^{9*0} & w^{9*1} & w^{9*2} & w^{9*3} & w^{9*4} & w^{9*5} & w^{9*6} & w^{9*7} & w^{9*8} & w^{9*9} & w^{9*10} & w^{9*11} & w^{9*12} & w^{9*13} & w^{9*14} \\ w^{10*0} & w^{10*1} & w^{10*2} & w^{10*3} & w^{10*4} & w^{10*5} & w^{10*6} & w^{10*7} & w^{10*8} & w^{10*9} & w^{10*10} & w^{10*11} & w^{10*12} & w^{10*13} & w^{10*14} \\ w^{11*0} & w^{11*1} & w^{11*2} & w^{11*3} & w^{11*4} & w^{11*5} & w^{11*6} & w^{11*7} & w^{11*8} & w^{11*9} & w^{11*10} & w^{11*11} & w^{11*12} & w^{11*13} & w^{11*14} \\ w^{12*0} & w^{12*1} & w^{12*2} & w^{12*3} & w^{12*4} & w^{12*5} & w^{12*6} & w^{12*7} & w^{12*8} & w^{12*9} & w^{12*10} & w^{12*11} & w^{12*12} & w^{12*13} & w^{12*14} \\ w^{13*0} & w^{13*1} & w^{13*2} & w^{13*3} & w^{13*4} & w^{13*5} & w^{13*6} & w^{13*7} & w^{13*8} & w^{13*9} & w^{13*10} & w^{13*11} & w^{13*12} & w^{13*13} & w^{13*14} \\ w^{14*0} & w^{14*1} & w^{14*2} & w^{14*3} & w^{14*4} & w^{14*5} & w^{14*6} & w^{14*7} & w^{14*8} & w^{14*9} & w^{14*10} & w^{14*11} & w^{14*12} & w^{14*13} & w^{14*14} \end{bmatrix}$$

$$w = \exp(-j2\pi/15)$$

(83)

[0121] 可选地,本申请实施例还提供,当空间流数为29或30时的其他 $P_{30 \times 30}$ 矩阵,例如,上述式(81)至式(83)中,其中,式(82)中所述 $P_{15 \times 15}$ 可以由式(83) P_{original} 的任意一列与-1相乘所得;或者,式(82)中所述 $P_{15 \times 15}$ 可以由式(83) P_{original} 的任意多列都与-1相乘所得,这里的任意多列不包括所有列,除了式(82)中的第二列和第六列和第十列与-1相乘之外,还可以是别的任意多列都与-1相乘,例如,式(83) P_{original} 的第二列、第三列和第四列都与-1相乘。

[0122] 发送设备100还包括：循环移位模块105、空间映射模块106、离散傅里叶反变换107、保护间隔模块108和发射射频模块109，采用上述P矩阵映射得到的矩阵映射序列，被放到相应的空间流上进行发送。

[0123] 接收设备200用于接收发送设备100发送的矩阵映射序列，并根据所述矩阵映射序列做信道估计。如图2所示，接收设备200包括：接收射频模块201和信道估计模块202，其中，接收射频模块201用于接收发送设备100发送的矩阵映射序列，信道估计模块202用于根据所述矩阵映射序列做信道估计。

[0124] 以下，以图3的流程为例，对本申请实施例涉及一种序列生成方法进行说明。

[0125] 如图3所示，一种序列生成方法，包括：

[0126] S101、发送设备生成PPDU，所述PPDU包含矩阵映射后的EHT LTF序列，其中，所述矩阵映射后的EHT LTF序列是由预定义的EHT LTF序列乘以P矩阵得到的，所述P矩阵为 $n \times n$ 的矩阵，其中， n 大于8。

[0127] 步骤S101中，所述预定义的EHT LTF序列包括多个不同带宽不同模式下的不同序列，所述不同带宽可以包括20M带宽、40M带宽、80M带宽、160M带宽、320M带宽、160M+160M带宽等，所述不同模式可以包括1x模式、2x模式、4x模式等。作为举例，多个不同带宽不同模式下的不同序列，包括：20M带宽且1x模式下的序列、20M带宽且2x模式下的序列、20M带宽且4x模式下的序列、40M带宽且1x模式下的序列、40M带宽且2x模式下的序列、40M带宽且4x模式下的序列……320M带宽且1x模式下的序列、320M带宽且2x模式下的序列、320M带宽且4x模式下的序列等等。

[0128] 将EHT LTF序列与P矩阵中的每一行相乘，得到多个矩阵映射后的EHT LTF序列，所述多个矩阵映射后的EHT LTF序列分别被空间映射到多个不同的空间流上进行发送。

[0129] 本申请实施例提供的 $n \times n$ 的P矩阵（ n 大于8），旨在保证当空间流数增大至超过8，每个空间流上发送的矩阵映射序列，需要保持正交且具有较低的PAPR值。

[0130] 本申请实施例中，当空间流数为偶数 n 时，采用 $n \times n$ 的P矩阵；当空间流数为奇数 n 时，采用 $(n+1) \times (n+1)$ 的P矩阵。

[0131] 不同空间流数下的各种P矩阵，参见上文中的描述，此处不再赘述。

[0132] S102、发送设备发送所述PPDU。

[0133] S103、接收设备接收所述PPDU，所述PPDU包含矩阵映射后的EHT LTF序列，其中，所述矩阵映射后的EHT LTF序列是由预定义的EHT LTF序列乘以P矩阵得到的，所述P矩阵为 $n \times n$ 的矩阵，其中， n 大于8。

[0134] S104、接收设备根据所述矩阵映射后的EHT LTF序列做信道估计。

[0135] 本申请实施例中PPDU中的矩阵映射后的EHT LTF序列具有较低的PAPR值。

[0136] 以上介绍了本申请实施例的序列生成方法，以下介绍本申请实施例的序列生成装置，应理解，所述序列生成装置即为上述方法中的发送设备，其具有上述方法中发送设备的任意功能。

[0137] 如图4所示，一种序列生成装置，包括：

[0138] PPDU生成模块401，用于生成PPDU，所述PPDU包含矩阵映射后的EHT LTF序列，其中，所述矩阵映射后的EHT LTF序列是由预定义的EHT LTF序列乘以P矩阵得到的，所述P矩阵为 $n \times n$ 的矩阵，其中， n 大于8。

[0139] PPDU发送模块402,用于发送所述PPDU。

[0140] 本申请实施例的序列生成装置具有上述方法中发送设备的任意功能,此处不再赘述。

[0141] 以下再简单介绍本申请实施例的序列接收装置,应理解,所述序列接收装置即为上述方法中的接收设备,其具有上述方法中接收设备的任意功能。

[0142] 如图5所示,一种序列接收装置,包括:

[0143] PPDU接收模块501,用于接收PPDU,所述PPDU包含矩阵映射后的EHT LTF序列,其中,所述矩阵映射后的EHT LTF序列是由预定义的EHT LTF序列乘以P矩阵得到的,所述P矩阵为 $n \times n$ 的矩阵,其中, n 大于8。

[0144] 信道估计模块502,用于根据所述矩阵映射后的EHT LTF序列做信道估计。

[0145] 本申请实施例的序列接收装置具有上述方法中接收设备的任意功能,此处不再赘述。

[0146] 应理解,本申请实施例中所述向EHT LTF序列应用的P矩阵,除了包括上文各种实施例列举的P矩阵之外,还可以包括上文各种实施例的过程中提及的P矩阵,例如, $P_{5 \times 5}$, $P_{3 \times 3}$, $P_{6 \times 6}$, $P_{7 \times 7}$, $P_{9 \times 9}$, $P_{11 \times 11}$, $P_{13 \times 13}$, $P_{15 \times 15}$,即图2中的P矩阵可以直接为上文中的 $P_{5 \times 5}$, $P_{3 \times 3}$, $P_{6 \times 6}$, $P_{7 \times 7}$, $P_{9 \times 9}$, $P_{11 \times 11}$, $P_{13 \times 13}$, $P_{15 \times 15}$ 。

[0147] 以上介绍了本申请实施例的序列生成装置和序列接收装置,以下介绍所述序列生成装置和所述序列接收装置可能的产品形态。应理解,但凡具备上述图4所述的序列生成装置的功能的任何形态的产品,和但凡具备上述图5所述的序列接收装置的功能的任何形态的产品,都落入本申请实施例的保护范围。还应理解,以下介绍仅为举例,不限制本申请实施例的序列生成装置和序列接收装置的产品形态仅限于此。

[0148] 作为一种可能的产品形态,本申请实施例所述的序列生成装置和序列接收装置,可以由一般性的总线体系结构来实现。

[0149] 所述序列生成装置,包括处理器和与所述处理器内部连接通信的收发器;所述处理器用于生成PPDU,所述PPDU包含矩阵映射后的EHT LTF序列,其中,所述矩阵映射后的EHT LTF序列是由预定义的EHT LTF序列乘以P矩阵得到的,所述P矩阵为 $n \times n$ 的矩阵,其中, n 大于8;所述收发器用于发送所述PPDU。可选地,所述序列生成装置还可以包括存储器,所述存储器用于存储处理器执行的指令。

[0150] 所述序列接收装置,包括处理器和与所述处理器内部连接通信的收发器;所述收发器用于接收PPDU,所述PPDU包含矩阵映射后的EHT LTF序列,其中,所述矩阵映射后的EHT LTF序列是由预定义的EHT LTF序列乘以P矩阵得到的,所述P矩阵为 $n \times n$ 的矩阵,其中, n 大于8;所述处理器用于根据所述矩阵映射后的EHT LTF序列做信道估计。可选地,所述序列接收装置还可以包括存储器,所述存储器用于存储处理器执行的指令。

[0151] 作为一种可能的产品形态,本申请实施例所述的序列生成装置和序列接收装置,可以由通用处理器来实现。

[0152] 实现所述序列生成装置的通用处理器包括处理电路和与所述处理电路内部连接通信的输出接口;所述处理电路用于生成PPDU,所述PPDU包含矩阵映射后的EHT LTF序列,其中,所述矩阵映射后的EHT LTF序列是由预定义的EHT LTF序列乘以P矩阵得到的,所述P矩阵为 $n \times n$ 的矩阵,其中, n 大于8;所述输出接口用于发送所述PPDU。可选地,该通用处理器

还可以包括存储介质,所述存储介质用于存储处理电路执行的指令。

[0153] 实现所述序列接收装置的通用处理器包括处理电路和与所述处理电路内部连接通信的输入接口,所述输入接口用于接收PPDU,所述PPDU包含矩阵映射后的EHT LTF序列,其中,所述矩阵映射后的EHT LTF序列是由预定义的EHT LTF序列乘以P矩阵得到的,所述P矩阵为 $n \times n$ 的矩阵,其中, n 大于8;所述处理电路用于根据所述矩阵映射后的EHT LTF序列做信道估计。可选地,该通用处理器还可以包括存储介质,所述存储介质用于存储处理电路执行的指令。

[0154] 作为一种可能的产品形态,本申请实施例所述的序列生成装置和序列接收装置,还可以使用下述来实现:一个或多个FPGA(现场可编程门阵列)、PLD(可编程逻辑器件)、控制器、状态机、门逻辑、分立硬件部件、任何其它适合的电路、或者能够执行本申请通篇所描述的各种功能的电路的任意组合。

[0155] 应理解,上述各种产品形态的序列生成装置,具有上述方法实施例中发送设备的任意功能,此处不再赘述;上述各种产品形态的序列接收装置,具有上述方法实施例中接收设备的任意功能,此处不再赘述。

[0156] 应理解,本文中术语“和/或”,仅仅是一种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,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0157] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例中描述的各方法步骤和单元,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各实施例的步骤及组成。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。本领域普通技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0158] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为了描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参见前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0159] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另外,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口、装置或单元的间接耦合或通信连接,也可以是电的,机械的或其它的形式连接。

[0160] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本申请实施例方案的目的。

[0161] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以是两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0162] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用

时,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分,或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(read-only memory, ROM)、随机存取存储器(random access memory, RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0163] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到各种等效的修改或替换,这些修改或替换都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。



图1

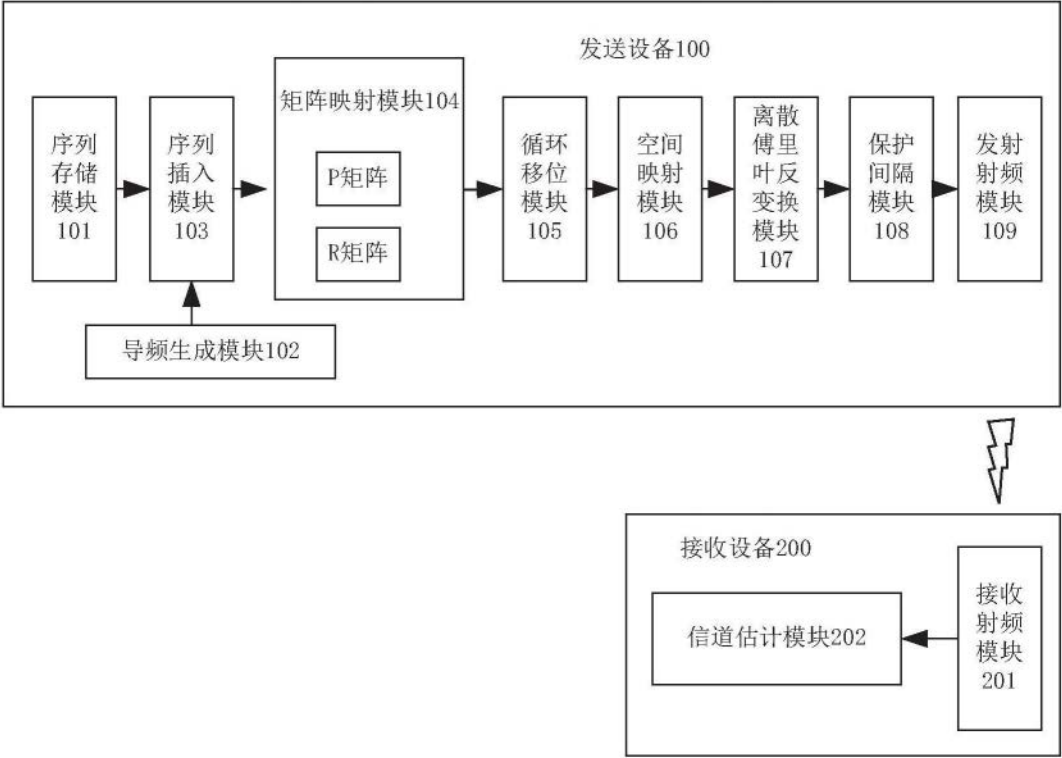


图2

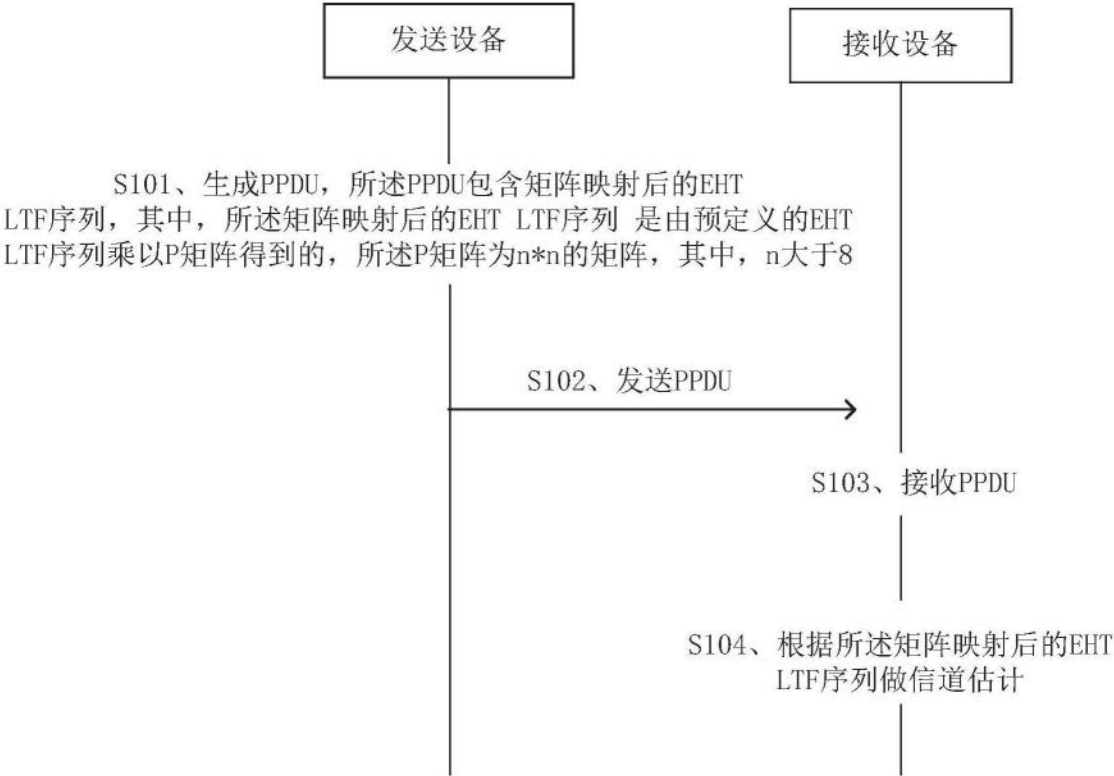


图3



图4



图5