

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020年7月16日 (16.07.2020)

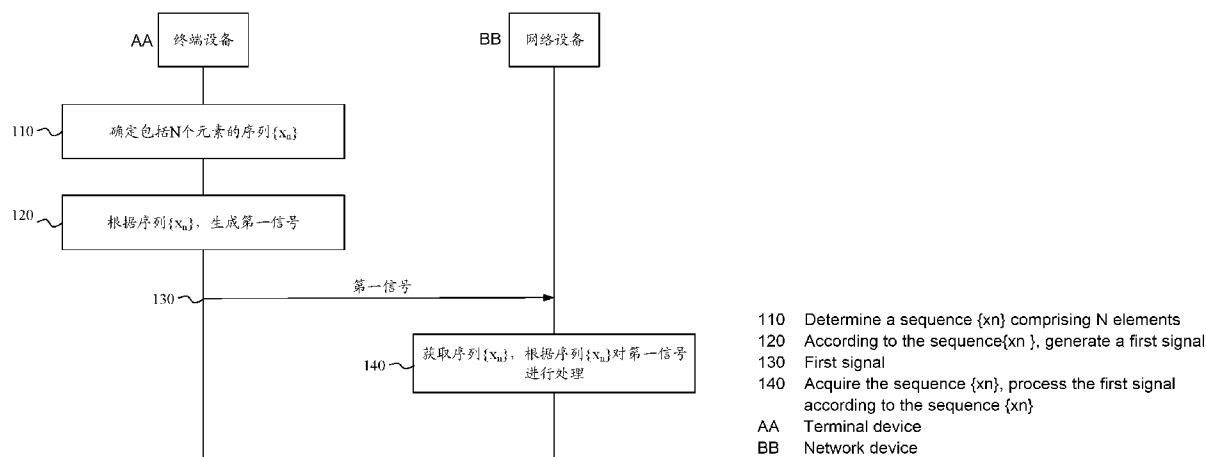


(10) 国际公布号
WO 2020/143649 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 27/26 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/070821
- (22) 国际申请日: 2020年1月8日 (08.01.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910020924.0 2019年1月9日 (09.01.2019) 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: 刘显达 (LIU, Xianda); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 龚名新 (GONG, Mingxin); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 曲秉玉 (QU, Bingyu); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 刘鹏鹏 (LIU, Kunpeng); 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: 北京龙双利达知识产权代理有限公司 (LONGSUN LEAD IP LTD.); 中国北京市海淀区北清路68号院3号楼101, Beijing 100094 (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,

(54) Title: SEQUENCE-BASED SIGNAL PROCESSING METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 基于序列的信号处理方法与装置



(57) Abstract: The present application provides a sequence-based signal processing method and apparatus. The signal processing method comprises: determining a sequence {x_n} comprising N elements, said N being equal to 18, the sequence {x_n} being a sequence satisfying a preset condition; according to the sequence {x_n}, generating a first signal; and sending the first signal. The sequence {x_n} can satisfy the conditions of good sequence frequency-domain flatness and a low PAPR value, so that when the first signal is a reference signal of a signal borne on a PUSCH, the first signal sent may maintain good sequence frequency-domain flatness and a low PAPR value, thereby satisfying a communication application environment for sending a reference signal.

(57) 摘要: 本申请提供一种基于序列的信号处理方法与装置, 该信号处理方法包括: 确定包括N个元素的序列{x_n}, 该N等于18, 该序列{x_n}为满足预设条件的序列; 根据该序列{x_n}, 生成第一信号; 发送该第一信号。该序列{x_n}可以满足序列频域平坦度较好、PAPR值较低的条件, 从而使得当第一信号为承载于PUSCH的信号的参考信号时, 可以使得发送的第一信号保持较好的序列频域平坦度, 同时保持较低的PAPR值, 从而可以满足发送参考信号的通信应用环境。

CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))。

基于序列的信号处理方法与装置

- 5 本申请要求于 2019 年 01 月 09 日提交中国专利局、申请号为 201910020924.0、申请名称为“基于序列的信号处理方法与装置”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

- 10 本申请涉及通信技术领域，尤其是，涉及一种基于序列的信号处理方法与装置。

背景技术

在长期演进 (long term evolution, LTE) 系统中，使用解调参考信号 (demodulation reference signal, DMRS) 进行信道估计，从而进行信号解调。

- 15 目前，DMRS 可以基于 Gold 序列、计算机生成序列 (computer generated sequence, CGS) 或 Zadoff-Chu 序列 (ZC 序列) 获得。

- 在新无线电接入技术 (new radio access technology, NR) 中，可以支持物理上行共享信道 (physical uplink shared channel, PUSCH) 采用离散傅里叶变换扩频的正交频分复用多址接入 (discrete fourier transform spread OFDM, DFT-s-OFDM) 波形，且使用 $\pi/2$ 的二进制相移键控 (binary phase shift keying, BPSK) 调制方法。
- 20

- 当上行 DMRS 采用 DFT-s-OFDM 波形且使用 $\pi/2$ 的 BPSK 的调制方式时，若 DMRS 使用基于 Gold 序列或 CGS 序列的序列时，可能会导致序列的频率平坦度较差，从而不利于进行信道估计；若 DMRS 使用 ZC 序列时，会导致 DMRS 的峰均功率比 (peak-to-average power ratio, PAPR) 高于传输的数据的 PAPR，从而导致导频信号带外杂散发射和带内信号损失，
- 25 进而影响信道估计性能。

因此，现有 DMRS 所使用的序列，不能够满足利用 PUSCH 发送参考信号的通信应用环境。

发明内容

- 30 本申请提供一种基于序列的信号处理方法与装置，通过提供可以满足序列频域平坦度较好、PAPR 值较低的条件序列，基于该序列生成第一信号，当第一信号为承载于 PUSCH 的信号的参考信号时，可以使得发送的第一信号保持较好的序列频域平坦度，同时保持较低的 PAPR 值，从而可以满足发送参考信号的通信应用环境。

- 35 第一方面，提供一种基于序列的信号处理方法，所述信号处理方法包括：确定包括 N 个元素的序列 $\{x_n\}$ ，所述 N 等于 18， x_n 为所述序列 $\{x_n\}$ 中的元素，所述序列 $\{x_n\}$ 为满足预设条件的序列；根据所述序列 $\{x_n\}$ ，生成第一信号；发送所述第一信号。

所述预设条件为： $x_n = y_{(n+M) \bmod N}$ 。其中，n 遍历 0, 1, ..., N-1，例如，n 可以表示序列 $\{x_n\}$ 中各个元素的索引。 $M \in \{0, 1, 2, \dots, N-1\}$ ，应理解，M 可以为小于 N 的整

数。 $y_n = A \cdot b_n \cdot j^{n \bmod 2}$, A 为非零复数, 元素 $b_n = u \cdot (1 - 2 \cdot s_n)$, u 为非零复数, $j = \sqrt{-1}$, 由元素 s_n 组成的序列 $\{s_n\}$ 的集合至少包括第一序列集合中的序列之一。

$b_n = u \cdot (1 - 2 \cdot s_n)$ 中涉及的 u 的取值并非固定不变的。例如, 针对当前选取的同一个序列中的所有元素, u 的取值可以是相同的。针对不同序列中的元素, u 的取值可以不同。

$x_n = y_{(n+M) \bmod N}$ 中涉及的 M 的取值根据不同情况而定。在确定同一个序列中的元素时, M 的取值恒定不变。确定另外一个序列时, M 的取值可以取 1 或其他小于 N 的整数。

其中, 所述第一序列集合中的序列包括:

- {1,0,1,1,0,1,1,1,0,0,0,0,1,1,1,0,0}, {1,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,1,1},
- {1,0,1,1,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,0,0,0,1}, {1,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0},
- {1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,1,1,1}, {1,1,1,1,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1},
- {1,1,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,1,1}, {1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,1,1},
- {1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0,0,0}, {1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,0,1},
- {1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,0,1,1,1,0,0,0,0}, {1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,1},
- {1,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,1,1,1,1,0,0,0}, {1,1,1,1,0,0,0,1,1,0,1,1,0,0,0,0,0,1},
- {1,0,0,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,1,1,1,0,0}, {1,1,1,1,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0},
- {1,1,0,1,0,1,1,0,1,0,0,1,1,1,0,0,1,0}, {1,0,1,0,0,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,0,0},
- {1,0,1,1,0,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,0}.

仿真结果表明, 上述描述的这些序列和其等价序列经 $\pi/2$ BPSK 调制后对应的序列 $\{x_n\}$ 可以满足如下条件:

条件一, 使用时域滤波, 当滤波系数为 [0.1, 1, 0.1] 时, PAPR 小于 2.89dB; 当滤波系数为 [0.16, 1, 0.16] 时, PAPR 小于 2.35dB; 当滤波系数为 [0.22, 1, 0.22] 时, PAPR 小于 1.76dB; 当滤波系数为 [0.28, 1, 0.28] 时, PAPR 小于 1.27dB。

条件二, 序列 $\{s_n\}$ 所对应的频域序列的最大归一化功率小于 0.5dB, 最小归一化功率大于 -0.5dB, 即序列 $\{s_n\}$ 的频域平坦度比较好。

例如, 当第一信号的调制方式为 $\pi/2$ 的 BPSK 时, 第一信号也可满足上述条件一和条件二。

应理解, 发送的第一信号的 PAPR 较小, 可以节省发送端 (例如终端设备) 的能耗。发送的第一信号的频域平坦度较好, 有利于提高利用第一信号进行信道估计的性能。

因此, 本申请实施例通过基于序列 $\{x_n\}$ 生成第一信号, 该序列 $\{x_n\}$ 可以满足序列频域平坦度较好、PAPR 值较低的条件, 从而使得当第一信号为承载于 PUSCH 的信号的参考信号时, 可以使得发送的第一信号保持较好的序列频域平坦度, 同时保持较低的 PAPR 值, 从而可以满足发送参考信号的通信应用环境。

例如, 第一信号的调制方式为 $\pi/2$ BPSK。

在一种可能的设计中, 所述第一信号为参考信号; 或者, 所述第一信号为用于承载通信信息的信号。

结合第一方面, 在第一方面的一种可能的实现方式, 所述第一信号为第二信号的参考信号, 所述第二信号的调制方式为 $\pi/2$ 二进制相移键控 BPSK。

例如, 第二信号承载于共享信道。

结合第一方面，在第一方面的一种可能的实现方式，所述序列 $\{s_n\}$ 的集合至少包括第二序列集合中的序列之一，所述第二序列集合包括所述第一序列集合中的部分序列或全部序列。

5 结合第一方面，在第一方面的一种可能的实现方式，根据所述序列 $\{x_n\}$ ，生成第一信号，包括：对所述序列 $\{x_n\}$ 中的 N 个元素进行离散傅里叶变换，获得包括 N 个元素的序列 $\{f_n\}$ ；将所述序列 $\{f_n\}$ 中的 N 个元素分别映射到 N 个子载波上，获得包括 N 个元素的频域信号；根据所述频域信号，生成所述第一信号。

结合第一方面，在第一方面的一种可能的实现方式，所述 N 个子载波为连续的 N 个子载波，或等间隔的 N 个子载波。

10 结合第一方面，在第一方面的一种可能的实现方式，在对所述序列 $\{x_n\}$ 中的 N 个元素进行离散傅里叶变换之前，所述第一信号处理方法还包括：对所述序列 $\{x_n\}$ 进行滤波；或在对所述序列 $\{x_n\}$ 中的 N 个元素进行离散傅里叶变换之后，所述第一信号处理方法还包括：对所述序列 $\{x_n\}$ 进行滤波。

15 在一种可能的设计中，由元素 s_n 组成的序列 $\{s_n\}$ 构成的集合至少包括第一序列集合中的第一序列或所述第一序列中的等价序列。

在一种可能的设计中，所述等价序列为 $\{q_n\}$ ，所述等价序列 $\{q_n\}$ 中的元素 q_n 满足 $q_n = s_{(n+M) \bmod N}$ ， $M \in \{0,1,2, \dots, N-1\}$ ， N 为序列长度。

20 第二方面，提供一种基于序列的信号处理方法，所述信号处理方法包括：接收第一信号；获取序列 $\{x_n\}$ 中的 N 个元素，所述 N 等于 18， x_n 为所述序列 $\{x_n\}$ 中的元素，所述序列 $\{x_n\}$ 为满足预设条件的序列，所述预设条件为： $x_n = y_{(n+M) \bmod N}$ ， n 的取值为 0 至 $N-1$ ， $M \in \{0,1,2, \dots, N-1\}$ ， $y_n = A \cdot b_n \cdot j^{n \bmod 2}$ ， A 为非零复数，元素 $b_n = u \cdot (1 - 2 \cdot s_n)$ ， u 为非零复数， $j = \sqrt{-1}$ ，由元素 s_n 组成的序列 $\{s_n\}$ 的集合至少包括第一序列集合中的序列之一；根据所述序列 $\{x_n\}$ 中的 N 个元素，对所述第一信号进行处理。

其中，所述第一序列集合中的序列包括：

- 25 $\{1,0,1,1,0,1,1,1,0,0,0,0,1,1,1,0,0\}$ ， $\{1,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,1,1\}$ ，
 $\{1,0,1,1,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,0,0,0,1\}$ ， $\{1,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0\}$ ，
 $\{1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,1,1,1\}$ ， $\{1,1,1,1,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1\}$ ，
 $\{1,1,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,1\}$ ， $\{1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,1,1\}$ ，
 $\{1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0,0,0\}$ ， $\{1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,0,1\}$ ，
30 $\{1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,0,1,1,1,0,0,0,0\}$ ， $\{1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,1\}$ ，
 $\{1,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,1,1,1,1,0,0,0\}$ ， $\{1,1,1,1,0,0,0,1,1,0,1,1,0,0,0,0,0,1\}$ ，
 $\{1,0,0,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,1,1,1,0,0\}$ ， $\{1,1,1,1,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0\}$ ，
 $\{1,1,0,1,0,1,1,0,1,0,0,1,1,1,0,0,1,0\}$ ， $\{1,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,0,0\}$ ，
35 $\{1,0,1,1,0,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,0\}$ 。

因此，本申请实施例通过基于序列 $\{x_n\}$ 生成第一信号，该序列 $\{x_n\}$ 可以满足序列频域平坦度较好、PAPR 值较低的条件，从而使得当第一信号为承载于 PUSCH 的信号的参考信号时，可以使得发送的第一信号保持较好的序列频域平坦度，同时保持较低的 PAPR 值，从而可以满足发送参考信号的通信应用环境。

结合第二方面，在第二方面的一种可能的实现方式，所述序列 $\{s_n\}$ 的集合至少包括第

二序列集合中的序列之一，所述第二序列集合包括所述第一序列集合中的部分序列或全部序列。

结合第二方面，在第二方面的一种可能的实现方式，所述接收第一信号，获取序列 $\{x_n\}$ 中的N个元素，包括：在连续的N个子载波上获取所述第一信号，或者，在等间隔的N个子载波上获取所述第一信号；获取序列 $\{f_n\}$ 中的N个元素，N为大于1的正整数，所述第一信号由所述序列 $\{f_n\}$ 映射至N个子载波上生成， f_n 为所述序列 $\{f_n\}$ 中的元素；对所述序列 $\{f_n\}$ 进行离散傅里叶反变换处理，获取序列 $\{x_n\}$ 中的N个元素。

结合第二方面，在第二方面的一种可能的实现方式，所述第一信号为第二信号的参考信号，所述第二信号的调制方式为 $\pi/2$ 二进制相移键控 BPSK。

10 在一种可能的设计中，由元素 s_n 组成的序列 $\{s_n\}$ 构成的集合至少包括第一序列集合中的第一序列或所述第一序列中的等价序列。

在一种可能的设计中，所述等价序列为 $\{q_n\}$ ，所述等价序列 $\{q_n\}$ 中的元素 q_n 满足 $q_n = s_{(n+M) \bmod N}$ ， $M \in \{0, 1, 2, \dots, N-1\}$ ，N为序列长度。

可选地，所述第一序列集合中除了上述序列，还可以包括其它可行的 18 长度的序列。

15 例如，所述第一序列集合中还可以包括序列： $\{1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1\}$ 。

第三方面，提供一种信号处理装置，所述信号处理装置可以是通信设备，也可以是通信设备内的芯片，所述通信设备或所述芯片具有实现第一方面或其任意可能的设计中的基于序列的信号处理的功能。所述功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元。

20 所述通信设备包括：处理单元和收发单元，所述处理单元可以是处理器，所述收发单元可以是收发器，所述收发器包括射频电路，可选地，所述通信设备还包括存储单元，所述存储单元例如可以是存储器。当所述通信设备包括存储单元时，所述存储单元用于存储计算机执行指令，所述处理单元与所述存储单元连接，所述处理单元执行所述存储单元存储的计算机执行指令，以使所述通信设备执行第一方面或其任意可能的设计中的基于序列的信号处理方法。

25 所述芯片包括：处理单元和收发单元，所述处理单元可以是处理器，所述收发单元可以是所述芯片上的输入/输出接口、管脚或电路等。所述处理单元可执行存储单元存储的计算机执行指令，以使所述芯片执行第一方面或其任意可能的设计中的基于序列的信号处理方法。可选地，所述存储单元可以是所述芯片内的存储单元（例如，寄存器、缓存等），所述存储单元还可以是所述通信设备内的位于所述芯片外部的存储单元（例如，只读存储器（read-only memory, ROM）或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备（例如，随机存取存储器（random access memory, RAM））等。

30 第三方面中提到的处理器可以是一个中央处理器（central processing unit, CPU）、微处理器或专用集成电路（application specific integrated circuit, ASIC），也可以是一个或多个用于控制第一方面或其任意可能的设计的基于序列的信号处理方法的程序执行的集成电路。

第四方面，提供一种信号处理装置，所述信号处理装置可以是通信设备，也可以是通信设备内的芯片，所述通信设备或所述芯片具有实现第二方面或其任意可能的设计中的基于序列的信号处理的功能。所述功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的

软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元。

所述通信设备包括：处理单元和收发单元，所述处理单元可以是处理器，所述收发单元可以是收发器，所述收发器包括射频电路，可选地，所述通信设备还包括存储单元，所述存储单元例如可以是存储器。当所述通信设备包括存储单元时，所述存储单元用于存储计算机执行指令，所述处理单元与所述存储单元连接，所述处理单元执行所述存储单元存储的计算机执行指令，以使所述通信设备执行第二方面或其任意可能的设计中的基于序列的信号处理方法。

所述芯片包括：处理单元和收发单元，所述处理单元可以是处理器，所述收发单元可以是所述芯片上的输入/输出接口、管脚或电路等。所述处理单元可执行存储单元存储的计算机执行指令，以使所述芯片执行第二方面或其任意可能的设计中的基于序列的信号处理方法。可选地，所述存储单元可以是所述芯片内的存储单元（例如，寄存器、缓存等），所述存储单元还可以是所述通信设备内的位于所述芯片外部的存储单元（例如，只读存储器（read-only memory, ROM））或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备（例如，随机存取存储器（random access memory, RAM））等。

第四方面中提到的处理器可以是一个中央处理器（central processing unit, CPU）、微处理器或专用集成电路（application specific integrated circuit, ASIC），也可以是一个或多个用于控制第二方面或其任意可能的设计的基于序列的信号处理方法的程序执行的集成电路。

第五方面，提供一种通信系统，所述通信系统包括本申请实施例的第三方面提供的信号处理装置，以及本申请实施例的第四方面提供的信号处理装置。

第六方面，提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被计算机执行时使得所述计算机实现第一方面或第二方面的任一可能的实现方式中的方法。

第七方面，提供一种包含指令的计算机程序产品，所述指令被计算机执行时使得所述计算机实现第一方面或第二方面的任一可能的实现方式中的方法。

因此，本申请实施例通过基于序列 $\{x_n\}$ 生成第一信号，该序列 $\{x_n\}$ 可以满足序列频域平坦度较好、PAPR 值较低的条件，从而使得当第一信号为承载于 PUSCH 的信号的参考信号时，可以使得发送的第一信号保持较好的序列频域平坦度，同时保持较低的 PAPR 值，从而可以满足发送参考信号的通信应用环境。

30

附图说明

图1为本申请实施例公开的一种基于序列的信号发送方法的流程示意图；

图2为本申请实施例公开的一种终端设备确定序列 $\{x_n\}$ 的流程示意图；

图3为本申请实施例公开的终端设备生成第一信号的流程示意图；

图4、图5和图6为本申请实施例公开的包含N个元素的序列 $\{x_n\}$ 经DFT得到频域的包含N个元素的序列 $\{f_n\}$ 的示意图；

图7和图8为本申请实施例公开的包含N个元素序列 $\{x_n\}$ 经DFT得到的频域的包含N个元素的序列 $\{f_n\}$ 映射到N个子载波上的示意图；

图9为本申请实施例公开的网络设备处理第一信号的示意图；

图10和图11为本申请实施例公开的判断一个时域序列的频域是否平坦的流程示意图；
图12为本申请实施例公开的一种信号处理装置的结构示意图；
图13为本申请实施例公开的一种信号处理装置的另一结构示意图；
图14为本申请实施例公开的终端设备的结构示意图；
5 图15为本申请实施例公开的另一种信号处理装置的结构示意图；
图16为本申请实施例公开的另一种信号处理装置的另一结构示意图；
图17为本申请实施例公开的网络设备的结构示意图。
图 18 为本申请实施例公开的一种通信系统的结构示意图。

10 具体实施方式

下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本申请。

15 本申请实施例的描述中，除非另有说明，“多个”是指两个或两个以上。另外，为了便于清楚描述本申请实施例的技术方案，在本申请的实施例中，采用“第一”、“第二”等字样，对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分。本领域技术人员可以理解“第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定，并且“第一”、“第二”等字样也并不限定一定不同。此外，本申请实施例中的术语“包括”和“具有”不是排他的。例如，包括了一系列步骤
20 或模块的过程、方法、系统、产品或设备没有局限于已列出的步骤或模块，还可以包括没有列出的步骤或模块。

在通信系统中，通常使用参考信号求取信道估计矩阵，从而解调数据信息。目前，在LTE系统，4G系统、4.5G系统，5G系统，以及NR系统或NR类似场景中，支持用于PUSCH的DMRS（可称为上行DMRS）采用DFT-s-OFDM波形，并使用 $\pi/2$ 的BPSK调制方式。

25 在DMRS采用DFT-s-OFDM波形，并使用 $\pi/2$ 的BPSK调制方式的场景下，支持DMRS使用基于Gold序列与CGS的序列。但是，在这种场景下，当DMRS使用基于Gold序列与CGS的序列时，若不能进行合适的筛选，会导致序列的频率平坦度较差，从而不利于进行信道估计。

当前，拟在NR中，支持DMRS采用基于ZC序列的序列。ZC序列是满足恒包络零自相关（constant amplitude zero auto-correlation, CAZAC）序列性质的序列。ZC序列的周期是其序列的长度，且满足中心对称的性质。此外，ZC序列有着良好的自相关性和互相关性。但是，在上述场景下，当DMRS使用基于ZC序列的序列时，会导致DMRS的PAPR高于传输的数据的PAPR，这导致导频信号带外杂散发射和带内信号损失，影响信道估计性能，或者导致上行覆盖受限。

35 为了在LTE系统、4G系统、4.5G系统、5G系统、NR系统或NR类似场景中，甚至其它具有更高要求的通信系统或通信应用环境中，使得DMRS所使用的序列，能够保持较好的序列频域平坦度，同时保持较低的PAPR值，本申请实施例提供了一种基于序列的信号处理方法与装置。

在本申请实施例中，主要从通信系统或通信应用环境中的接收侧和发送侧对基于序列

的信号处理方法进行描述。其中，接收侧可以是网络设备，发送侧可以是终端设备；或者接收侧可以是终端设备，发送侧可以是网络设备。为了便于理解与描述，下文实施例中均以接收侧为网络设备、发送侧为终端设备为例进行描述，但本申请不限于此。

在本申请实施例中涉及到的终端设备可以为用户设备。用户设备可以为有线设备，也可以为无线设备。其中，无线设备可以为具有无线连接功能的手持式设备、或连接到无线调制解调器的其他处理设备，经无线接入网与一个或多个核心网进行通信的移动终端。例如，无线终端可以为移动电话、手机、计算机、平板电脑、个人数码助理（personal digital assistant, PDA）、移动互联网设备（mobile internet device, MID）、可穿戴设备和电子书阅读器等。又如，无线终端也可以是便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的移动设备。再如，无线终端可以为移动站或接入点。

在本申请实施例中涉及到的网络设备可以为基站。基站可以包括各种形式的宏基站，微基站，中继站，接入点基站控制器，发送和接收点等等。在采用不同的无线接入技术的系统中，基站的具体名称可能会有所不同。

在本申请实施例中涉及的解调参考信号为可用于解调数据或信令的参考信号。根据传输方向的不同，可分为上行解调参考信号和下行解调参考信号。解调参考信号可以为 LTE 协议或 NR 协议中的 DMRS，或者也可以为未来协议中定义的其他用于实现相同或相似功能的参考信号。本申请对此不做限定。

在 LTE 或 NR 协议中，DMRS 可以承载在物理共享信道中与数据信号一起发送，以用于对物理共享信道中承载的数据信号进行解调。如，在物理下行共享信道（physical downlink share channel, PDSCH）中与下行数据一起发送，或者，在物理上行共享信道（physical uplink share channel, PUSCH）中与上行数据一起发送。DMRS 还可以承载在物理控制信道中与控制信令一起发送，以用于对物理控制信道汇总承载的控制信令进行解调。如，在 PDCCH 中与下行控制信令一起发送，或者，在 PUCCH 中与上行控制信令一起发送。

在本申请实施例中，解调参考信号可包括用于解调 PDCCH 或 PDSCH 的下行解调参考信号，也可包括用于解调 PUCCH 或 PUSCH 的上行解调参考信号。下文中为方便说明，将解调参考信号简称为 DMRS。

图 1 为本申请实施例提供的基于序列的信号处理方法 100 的示意性交互图。以发送侧为终端设备、接收侧为网络设备为例，该信号处理方法 100 包括如下步骤。

110，终端设备确定包括 N 个元素的序列 $\{x_n\}$ ，N 等于 18， x_n 为序列 $\{x_n\}$ 中的元素，序列 $\{x_n\}$ 为满足如下预设条件的序列。

该预设条件为： $x_n = y_{(n+M) \bmod N}$ 。其中，n 遍历 0, 1, ..., N-1，例如，n 可以表示序列 $\{x_n\}$ 中各个元素的索引。 $M \in \{0, 1, 2, \dots, N-1\}$ ，应理解，M 可以为小于 N 的整数。 $y_n = A \cdot b_n \cdot j^{n \bmod 2}$ ，A 为非零复数，元素 $b_n = u \cdot (1 - 2 \cdot s_n)$ ，u 为非零复数， $j = \sqrt{-1}$ ，由元素 s_n 组成的序列 $\{s_n\}$ 的集合至少包括第一序列集合中的序列之一。

其中，第一序列集合中的序列包括：

$\{1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0\}$ ， $\{1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1\}$ ，
 $\{1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1\}$ ， $\{1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0\}$ ，
 $\{1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1\}$ ， $\{1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1\}$ ，

$\{1,1,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,1,1\}$, $\{1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,1,1\}$,
 $\{1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0,0,0\}$, $\{1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,0,1\}$,
 $\{1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,0,1,1,1,0,0,0,0\}$, $\{1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,1\}$,
 $\{1,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,1,1,1,1,0,0,0\}$, $\{1,1,1,1,0,0,0,1,1,0,1,1,0,0,0,0,0,1\}$,
5 $\{1,0,0,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,1,1,1,0,0\}$, $\{1,1,1,1,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0\}$,
 $\{1,1,0,1,0,1,1,0,1,0,0,1,1,1,0,0,1,0\}$, $\{1,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,0,0\}$,
 $\{1,0,1,1,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,0\}$.

可选地，步骤110的执行，可以是终端设备在入网后，确定包括N个元素的序列 $\{x_n\}$ 。
 也可以是，网络设备在终端设备接入网络时，由网络设备确定序列 $\{b_n\}$ 并配置给终端设备，
 10 由终端设备基于该序列 $\{b_n\}$ 确定包含N个元素的序列 $\{x_n\}$ 。N为大于1的正整数。

$b_n = u \cdot (1 - 2 \cdot s_n)$ 中涉及的 u 的取值并非固定不变的。例如，针对当前选取的同一个序列中的所有元素， u 的取值可以是相同的。针对不同序列中的元素， u 的取值可以不同。

$x_n = y_{(n+M) \bmod N}$ 中涉及的M的取值根据不同情况而定。在确定同一个序列中的元素
 15 时，M的取值恒定不变。确定另外一个序列时，M的取值可以取1或其他小于N的整数。

可选地，作为一种实现方式。序列 $\{s_n\}$ 的集合预先存储于终端设备与网络设备上。网络设备从序列 $\{s_n\}$ 的集合中确定要使用的序列（记为第一序列），然后向终端设备配置该第一序列；终端设备根据网络设备的配置获知要使用第一序列后，可以按照上述预设条件，生成序列 $\{x_n\}$ 。

20 例如，网络设备可以向终端设备发送该第一序列的编号、标识、小区标识或其它可标识该第一序列的信息。

再例如，当终端设备接入网络时，网络设备向终端设备配置第一序列。

可选地，作为另一种实现方式。序列 $\{s_n\}$ 的集合预先存储于终端设备与网络设备上。终端设备按照上述预设条件，针对序列 $\{s_n\}$ 的集合中的每种序列，均生成对应的序列 $\{x_n\}$ 。
 25 网络设备也按照上述预设条件，针对序列 $\{s_n\}$ 的集合中的每种序列，均生成对应的序列 $\{x_n\}$ ，网络设备从这些生成的序列 $\{x_n\}$ 中，选择要使用的序列（记为第二序列），然后向终端设备该第二序列。终端设备根据网络设备的配置获知要使用的序列 $\{x_n\}$ ，可以根据该序列 $\{x_n\}$ 生成第一信号。

30 例如，网络设备可以向终端设备发送该第二序列的编号、标识、小区标识或其它可标识该第二序列的信息。

再例如，终端设备接入网络后，网络设备向终端设备配置该第二序列。

可选地，第一信号的调制方式为 $\pi/2$ 的二进制相移键控（BPSK）。

例如，第一信号的波形可以为DFT-s-OFDM。

120，终端设备根据序列 $\{x_n\}$ ，生成第一信号。

35 130，向网络设备发送第一信号。相应地，网络设备接收终端设备发送的第一信号。

140，网络设备获取序列 $\{x_n\}$ ，并根据序列 $\{x_n\}$ 中的N个元素，对第一信号进行处理。

一般来说，PAPR比较低的序列，CM值也比较小。序列 $\{s_n\}$ 经过验证，其CM值都很小，即序列 $\{s_n\}$ 的PAPR较小。

仿真结果表明，上述描述的这些序列和其等价序列经 $\pi/2$ BPSK 调制后对应的序列 $\{x_n\}$

可以满足如下条件:

条件一, 使用时域滤波, 当滤波系数为[0.1, 1, 0.1]时, PAPR小于2.89dB; 当滤波系数为[0.16, 1, 0.16]时, PAPR小于2.35dB; 当滤波系数为[0.22, 1, 0.22]时, PAPR小于1.76dB; 当滤波系数为[0.28, 1, 0.28]时, PAPR小于1.27dB。

5 条件二, 序列 $\{s_n\}$ 所对应的频域序列的最大归一化功率小于0.5dB, 最小归一化功率大于-0.5dB, 即序列 $\{s_n\}$ 的频域平坦度比较好。

例如, 当第一信号的调制方式为 $\pi/2$ 的BPSK时, 第一信号也可满足上述条件一和条件二。

应理解, 发送的第一信号的PAPR较小, 可以节省发送端(例如终端设备)的能耗。

10 发送的第一信号的频域平坦度较好, 有利于提高利用第一信号进行信道估计的性能。

因此, 本申请实施例通过基于序列 $\{x_n\}$ 生成第一信号, 该序列 $\{x_n\}$ 可以满足序列频域平坦度较好、PAPR值较低的条件, 从而使得当第一信号为承载于PUSCH的信号的参考信号时, 可以使得发送的第一信号保持较好的序列频域平坦度, 同时保持较低的PAPR值, 从而可以满足发送参考信号的通信应用环境。

15 可选地, 该第一信号为参考信号。

例如, 该第一信号可以为下列中的任一种: 上行控制信息(uplink control information, UCI)、DMRS、探测参考信号(Sounding Reference Signal, SRS)、相位追踪参考信号(Phase-tracking Reference Signal, PTRS)、确认应答(acknowledgment, ACK)信息、否定确认应答(negative acknowledgment, NACK)信息、上行调度请求(scheduling request, SR)信息。本申请实施例对此不作限定。

20 可选地, 第一信号为第二信号的参考信号, 第二信号的调制方式为 $\pi/2$ 二进制相移键控BPSK。

可选地, 在一些实施例中, 序列 $\{s_n\}$ 的集合包括上述第一序列集合的全部序列中的一个序列或多个序列。

25 可选地, 在一些实施例中, 序列 $\{s_n\}$ 的集合包括上述第一序列集合的部分序列中的一个序列或多个序列。

作为示例, 序列 $\{s_n\}$ 的集合包括第二序列集合中的一个序列或多个序列, 该第二序列集合包括上述第一序列集合中的部分序列。

例如, 第二序列集合包括前文描述的第一序列集合包括的20个序列中的前10个序列。

30 可选地, 所述第一序列集合中除了上述序列, 还可以包括其它可行的18长度的序列。

例如, 所述第一序列集合中还可以包括序列: $\{1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1\}$ 。

作为示例, 图2为终端设备确定序列 $\{x_n\}$ 的示意图。终端设备确定序列 $\{x_n\}$ 的流程包括如下步骤。

35 步骤1, 终端设备确定序列 $\{b_n\}$, $b_n = u \cdot (1 - 2 \cdot s_n)$ 。其中, s_n 为序列 $\{s_n\}$ 中的元素, u 为非零复数, n 遍历0, 1, ..., N-1, 例如, n 可以表示序列中各个元素的索引, N为18。 u 的取值并非固定不变的。例如, 针对当前选取的同一个序列中的所有元素, u 的取值可以是相同的。针对不同序列中的元素, u 的取值可以不同。

可选地, 作为一种实现方式。序列 $\{s_n\}$ 的集合预先存储于终端设备与网络设备上。网络设备从序列 $\{s_n\}$ 的集合中确定要使用的序列(记为第一序列), 然后向终端设备配置该

第一序列；终端设备根据网络设备的配置获知要使用第一序列后，可以按照 $b_n = u \cdot (1 - 2 \cdot s_n)$ ，生成序列 $\{b_n\}$ 。

例如，网络设备可以向终端设备发送该第一序列的编号、标识、小区标识或其它可标识该第一序列的信息。

5 可选地，作为另一种实现方式。序列 $\{s_n\}$ 的集合预先存储于终端设备与网络设备上。终端设备按照 $b_n = u \cdot (1 - 2 \cdot s_n)$ ，针对序列 $\{s_n\}$ 的集合中的每种序列，均生成对应的序列 $\{b_n\}$ 。网络设备也按照 $b_n = u \cdot (1 - 2 \cdot s_n)$ ，针对序列 $\{s_n\}$ 的集合中的每种序列，均生成对应的序列 $\{b_n\}$ ，网络设备从这些生成的序列 $\{b_n\}$ 中，选择要使用的序列（记为第三序列），然后向终端设备该第三序列。终端设备根据网络设备的配置获知要使用的序列 $\{b_n\}$ 。

10 例如，网络设备可以向终端设备发送该第三序列的编号、标识、小区标识或其它可标识该第三序列的信息。

步骤 2，终端设备根据如下公式确定序列 $\{x_n\}$ ：

$$x_n = A \cdot b_n \cdot j^{n \bmod 2},$$

A 为非零复数， $j = \sqrt{-1}$ 。

15 因此，本申请实施例通过基于序列 $\{x_n\}$ 生成第一信号，该序列 $\{x_n\}$ 可以满足序列频域平坦度较好、PAPR 值较低的条件，从而使得当第一信号为承载于 PUSCH 的信号的参考信号时，可以使得发送的第一信号保持较好的序列频域平坦度，同时保持较低的 PAPR 值，从而可以满足发送参考信号的通信应用环境。

下文描述在步骤 120 中，基于序列 $\{x_n\}$ 生成第一信号的过程。

20 可选地，在一些实施例中，步骤 120 包括：对序列 $\{x_n\}$ 中的 N 个元素进行离散傅里叶变换（discrete fourier transform, DFT），获得包括 N 个元素的序列 $\{f_n\}$ ；将序列 $\{f_n\}$ 中的 N 个元素分别映射到 N 个子载波上，生成第一信号。

可选地，在对序列 $\{x_n\}$ 中的 N 个元素进行离散傅里叶变换之前，该方法还包括：对序列 $\{x_n\}$ 进行滤波。

25 可选地，在对序列 $\{x_n\}$ 中的 N 个元素进行离散傅里叶变换之后，该方法还包括：对序列 $\{x_n\}$ 进行滤波。

可选地，将序列 $\{f_n\}$ 中的 N 个元素分别映射到 N 个子载波上，生成第一信号，包括：将序列 $\{f_n\}$ 中的 N 个元素分别映射到 N 个子载波，生成包括 N 的元素的频域信号；将频域信号进行快速傅里叶反变换，获得时域信号；为时域信号添加循环前缀，生成第一信号。

30 可选地，将序列 $\{f_n\}$ 中的 N 个元素分别映射到 N 个子载波上，生成第一信号，包括：将序列 $\{f_n\}$ 中的 N 个元素分别映射到 N 个子载波，生成包括 N 的元素的频域信号；将所述频域信号作为所述信号。

作为示例，图 3 为生成序列 $\{x_n\}$ 的示意性流程图。如图 3 所示，生成序列 $\{x_n\}$ 的流程包括如下步骤。

35 310，终端设备对包含 N 个元素的序列 $\{x_n\}$ 进行 DFT 处理，得到序列 $\{f_n\}$ 。

可选地，如图 4 所示，在终端设备对序列 $\{x_n\}$ 进行 DFT 处理获得序列 $\{f_n\}$ 的过程中，可以不使用滤波器。

可选地，如图 5 所示，在终端设备对序列 $\{x_n\}$ 进行 DFT 处理获得序列 $\{f_n\}$ 的过程中，可

以先使用滤波器对序列 $\{x_n\}$ 进行处理，对滤波处理之后的序列 $\{x_n\}$ 进行DFT处理，获得序列 $\{f_n\}$ 。

可选地，如图6所示，在终端设备对序列 $\{x_n\}$ 进行DFT处理获得序列 $\{f_n\}$ 的过程中，可以先对序列 $\{x_n\}$ 进行DFT处理，再使用滤波器进行处理，得到序列 $\{f_n\}$ 。

5 320，终端设备将序列 $\{f_n\}$ 中的N个元素分别映射至N个子载波上，得到N点的频域信号。

N点的频域信号可以为包括N个元素的频域信号。

可选地，终端设备将序列 $\{f_n\}$ 中的N个元素分别映射至连续的N个子载波上。

10 如图7所示，将序列 $\{f_n\}$ 中的元素 f_0 到 f_{N-1} 分别映射到N个连续的子载波，子载波标号为 $s+0, s+1, \dots, s+N-1$ 。

在图7以及下文将提及的图8中，s表示序列 $\{f_n\}$ 映射的N个子载波中的第一个子载波在通信系统中的子载波中的索引。

在一种可能的示例中，终端设备将序列 $\{f_n\}$ 中的N个元素按照子载波从高到低的顺序，依次映射到N个子载波上。

15 其中，一个序列 $\{f_n\}$ 中元素映射到一个频域子载波。频域子载波是频域资源的最小单元，其用于承载数据信息。

在一种可能的示例中，终端设备将序列 $\{f_n\}$ 中的N个元素按照子载波从低到高的顺序，依次映射到N个子载波上。

20 将序列 $\{f_n\}$ 中的一个元素映射到一个子载波，就是在这个子载波上承载这个元素。映射之后，在该终端设备将数据通过射频发送时，相当于在这个子载波上发送这个元素。

在通信系统中，不同的终端设备可以占用不同的子载波发送数据。N个子载波在通信系统中所存在的多个子载波中的位置可以是预定义的，或者是网络设备通过信令配置的。

可选地，终端设备可以将序列 $\{f_n\}$ 中的N个元素分别映射至等间隔的N个子载波上。

25 例如，N个子载波之间的间隔为1，N个子载波在频域上是等间隔分布的。如图8所示，将序列 $\{f_n\}$ 中的元素 f_0 到 f_{N-1} 分别映射到N个等间隔的子载波，子载波编号为 $s+0, s+2, \dots, s+2(N-1)$ 。

本申请实施例对于将序列 $\{f_n\}$ 中的N个元素分别映射至N个子载波上的方式，并不仅限于以上方式。

30 330，终端设备对包括N个元素的频域信号进行快速傅立叶反变换（inverse fast Fourier transformation, IFFT），获得对应的时域信号，并为该时域信号添加循环前缀，生成第一信号。

例如，终端设备对包括N个元素的频域信号进行IFFT后得到的时域信号是一个正交频分复用（orthogonal frequency division multiplexing, OFDM）符号

35 如果采用图3所示的方式生成第一信号，在上述实施例中的步骤130中，终端设备通过射频发送该第一信号。

终端设备将第一信号通过射频发出去。也就是说，该终端设备在该N个子载波上发送承载序列 $\{f_n\}$ 的第一信号。

在一个可能的示例中，该终端设备可以在一个OFDM符号上发送承载序列 $\{f_n\}$ 的第一信号。也可以在多个OFDM符号上发送承载序列 $\{f_n\}$ 的第一信号。

可选地, 在一些实施例中, 步骤120包括: 采用成型滤波器处理序列 $\{x_n\}$ 中的N个元素, 获得包括N个元素的序列 $\{f_n\}$; 通过将序列 $\{f_n\}$ 中的N个元素分别映射到N个子载波上, 生成第一信号。

可选地, N个子载波为连续的N个子载波, 或等间隔的N个子载波。

5 前文已述, 本申请中的第一信号可以为参考信号, 但本申请并非限定于此。

可选地, 在一些实施例中, 该第一信号为用于承载通信信息的信号。

通信信息的承载方式可以通过序列选择的方式承载, 也可以是通过序列调制的方式承载。本申请对此不作限定。

可选地, 通信信息的承载方式为通过序列选择的方式承载。

10 作为示例, 为一个终端设备分配 2^n 个正交的序列, 这 2^n 个正交的序列可以为1个根序列的 2^n 个循环移位, 这 2^n 个正交的序列能够承载n比特信息。例如, 假设有标号为0、1、2和3的4个序列, 其中, 00对应序列0, 01对应序列1, 10对应序列2, 11对应序列3, 这样4个序列能够承载2比特信息。

可选地, 通信信息的承载方式为通过序列调制的方式承载。

15 作为示例, 为一个用户分配1个序列, 并且将该用户所需传输的信息生成调制符号。该调制符号包括但不限于 BPSK 符号、QPSK 符号、8QAM 符号、16QAM 符号等。将该调制符号与该序列相乘, 生成实际的发送序列。假设, 一个 BPSK 符号为1或者-1, 对于一个序列 $\{x_n\}$ 而言, 基于该 BPSK 符号进行调制后, 发送的序列可以为列 $\{x_n\}$ 或 $\{-x_n\}$ 。

20 在一种可能的示例中, 在前文结合图2的描述中, 终端设备在入网后, 可以通过A和序列 $\{b_n\}$ 确定网络设备配置的包含N个元素的序列 $\{x_n\}$ 。

例如, 该第一信号为用于承载通信信息的信号, 且该通信信息的承载方式为序列调制的方式, 则第一信号是通过序列 $\{x_n\}$ 中不同的A的取值, 承载不同信息的。

可选地, A可以为调制符号。此时, 一路数据信息比特或者控制信息比特经过调制后, 得到A。A承载在序列 $\{x_n\}$ 所包含的N个元素上, A不随着n的变化而改变。

25 可选地, A为常数。例如A=1。例如, A可以是终端设备和网络设备都已知的符号。A也可以表示是幅度。

需要说明的是, A在一个发射时间单元上是常数不代表A是固定不变的, 在不同的时刻发送第一信号时, A可以是变的。例如, 序列 $\{x_n\}$ 中包含的全部N个元素是参考信号, A是参考信号的幅度, 终端设备在第一次发送第一信号时, 可以按A=1发送。终端设备在第二次发送第一信号时, 可以按A=2发送。

下文将描述接收侧, 即网络设备接收到第一信号后, 对第一信号的处理过程。

在步骤130中, 网络设备接收终端设备发送的第一信号。

例如, 该网络设备按照预定义的或者基站配置的N个子载波在通信系统的子载波中的位置接收N个子载波上的第一信号。

35 可选地, 网络设备在连续的N个子载波上, 或者, 在等间隔的N个子载波上获取N个子载波上的第一信号。

在步骤140中, 网络设备获取序列 $\{x_n\}$, 并根据序列 $\{x_n\}$ 中的N个元素, 处理第一信号。

可选地, 作为一种实现方式, 网络设备获取序列 $\{x_n\}$ 中的N个元素的过程包括: 网络

设备在 N 个子载波上接收第一信号；去除第一信号的循环前缀，得到时域信号；对时域信号进行 M 点的 DFT，获得包括 N 个元素的频域信号， M 大于或等于 N ；基于包括 N 个元素的频域信号，确定序列 $\{f_n\}$ 中的 N 个元素；对该序列 $\{f_n\}$ 进行离散傅里叶反变换处理 (inverse discrete fourier transformation, IDFT)，得到序列 $\{x_n\}$ 中的 N 个元素。

5 可选地，作为另一种实现方式，网络设备与终端设备已知使用的序列 $\{s_n\}$ ，网络设备获取序列 $\{x_n\}$ 中的 N 个元素的过程包括：网络设备按照如下公式获得序列 $\{x_n\}$ ，进而获得序列 $\{x_n\}$ 中的 N 个元素：

$$\begin{aligned} b_n &= u \cdot (1 - 2 \cdot s_n), \\ y_n &= A \cdot b_n \cdot j^{n \bmod 2}, \end{aligned}$$

$$10 \quad x_n = y_{(n+M) \bmod N},$$

其中， s_n 为序列 $\{s_n\}$ 中的元素， u 为非零复数， n 遍历 $0, 1, 2, \dots, N-1$ ， N 等于 18。 A 为非零复数， $j = \sqrt{-1}$ ， $M \in \{0, 1, 2, \dots, N-1\}$ ，序列 $\{s_n\}$ 的集合至少包括上述第一序列集合中的序列之一。

15 可选地，作为再一种实现方式，网络设备与终端设备已知使用的序列 $\{b_n\}$ ， $b_n = u \cdot (1 - 2 \cdot s_n)$ ，网络设备获取序列 $\{x_n\}$ 中的 N 个元素的过程包括：网络设备按照如下公式获得序列 $\{x_n\}$ ，进而获得序列 $\{x_n\}$ 中的 N 个元素：

$$y_n = A \cdot b_n \cdot j^{n \bmod 2},$$

$$x_n = y_{(n+M) \bmod N},$$

20 其中， b_n 为序列 $\{b_n\}$ 中的元素， n 遍历 $0, 1, 2, \dots, N-1$ ， N 等于 18。 A 为非零复数， $j = \sqrt{-1}$ ， $M \in \{0, 1, 2, \dots, N-1\}$ ，序列 $\{s_n\}$ 的集合至少包括上述第一序列集合中的序列之一。

可选地，作为再一种实现方式，若网络设备与终端设备已知使用的序列 $\{x_n\}$ ，则在步骤 140 中，网络设备可以直接使用序列 $\{x_n\}$ 中的 N 个元素处理第一信号。

可选地，第一信号为第二信号的参考信号。例如，该第二信号承载于共享信道。

25 网络设备通过根据序列 $\{x_n\}$ 处理第一信号，可以得到的承载该第二信号的共享信道的信道矩阵 H 。可选地，本方法还包括：根据该信道矩阵，解调该第二信号。

例如，网络设备对第一信号的处理过程如图 9 所示，网络设备通过遍历本地存储的序列 $\{x_n\}$ 得到所有可能的序列。将获取的序列 $\{x_n\}$ 与序列 $\{x_n\}$ 所有可能的序列分别相关处理并进行最大似然比较，获取终端设备传输的数据。

30 假设，对于两比特信息的取值组合为 $\{(0,0), (0,1), (1,0), (1,1)\}$ 。当两比特信息为 $(0,0)$ 时，得到的序列 $\{x_n\}$ 是序列 $\{x_{1,n}\}$ ，当两比特信息为 $(0,1)$ 时，得到的序列 $\{x_n\}$ 是序列 $\{x_{2,n}\}$ ，当两比特信息为 $(1,0)$ 时，得到的序列 $\{x_n\}$ 是序列 $\{x_{3,n}\}$ ，当两比特信息为 $(1,1)$ 时，得到的序列 $\{x_n\}$ 是序列 $\{x_{4,n}\}$ 。这 4 个序列 $\{x_{1,n}\}$ ， $\{x_{2,n}\}$ ， $\{x_{3,n}\}$ ， $\{x_{4,n}\}$ 可以是同一个序列的循环移位序列，将序列 $\{x_n\}$ 与 $\{x_{1,n}\}$ ， $\{x_{2,n}\}$ ， $\{x_{3,n}\}$ ， $\{x_{4,n}\}$ 分别相关，得到 4 个相关

35 值。最大相关值对应的两比特信息的取值即为网络设备获取的数据。例如，最大相关值是

序列 $\{x_n\}$ 与 $\{x_{1,n}\}$ 相关得到的, 则两比特信息是(0,0), 即网络设备获取的数据为比特信息(0,0)。

因此, 本申请实施例通过基于序列 $\{x_n\}$ 生成第一信号, 该序列 $\{x_n\}$ 可以满足序列频域平坦度较好、PAPR值较低的条件, 从而使得当第一信号为承载于PUSCH的信号的参考信号时, 可以使得发送的第一信号保持较好的序列频域平坦度, 同时保持较低的PAPR值, 从而可以满足发送参考信号的通信应用环境。尤其是, 满足NR系统或NR类似场景。

因此, 本申请实施例通过基于序列 $\{x_n\}$ 生成第一信号, 该序列 $\{x_n\}$ 可以满足序列频域平坦度较好、PAPR值较低的条件, 从而使得当第一信号为承载于PUSCH的信号的参考信号时, 可以使得发送的第一信号保持较好的序列频域平坦度, 同时保持较低的PAPR值, 从而可以满足发送参考信号的通信应用环境。

作为示例, 判定一个时域序列的频域是否平坦可通过如图10或图11所示的流程进行处理。

如图10所示, 上述涉及的一个时域序列 $\{x_n\}$ 对应的频域序列的第一种最大归一化功率定义为序列 $\{f_n^*\}$ 归一化后的最大值, 一个时域序列 $\{x_n\}$ 对应的频域序列的第一种最小归一化功率定义为序列 $\{f_n^*\}$ 归一化后的最小值。

如图11所示, 上述涉及的一个时域序列 $\{x_n\}$ 对应的频域序列的第二种最大归一化功率定义为序列 $\{f_n^{**}\}$ 归一化后的最大值, 一个时域序列 $\{x_n\}$ 对应的频域序列的第二种最小归一化功率定义为序列 $\{f_n^{**}\}$ 归一化后的最小值。

上述可知, 本申请实施例通过基于序列 $\{x_n\}$ 生成第一信号, 该序列 $\{x_n\}$ 可以满足序列频域平坦度较好、PAPR值较低的条件, 从而使得当第一信号为承载于PUSCH的信号的参考信号时, 可以使得发送的第一信号保持较好的序列频域平坦度, 同时保持较低的PAPR值, 从而可以满足发送参考信号的通信应用环境。

本文中描述的各个实施例可以为独立的方案, 也可以根据内在逻辑进行组合, 这些方案都落入本申请的保护范围中。

上文描述了本申请的方法实施例, 下文将描述上文方法实施例对应的装置实施例。应理解, 装置实施例的描述与方法实施例的描述相互对应, 因此, 未详细描述的内容可以参见前面方法实施例, 为了简洁, 这里不再赘述。

如图12所示, 本申请实施例提供一种基于序列的信号处理装置1200。信号处理装置1200可以是通信设备, 也可以是通信设备内的芯片。例如, 该信号处理装置1200对应于上文方法实施例中的终端设备。该信号处理装置1200包括如下单元。

处理单元 1210, 用于确定包括 N 个元素的序列 $\{x_n\}$, N 等于 18, x_n 为序列 $\{x_n\}$ 中的元素, 序列 $\{x_n\}$ 为满足预设条件的序列, 预设条件为: $x_n = y_{(n+M) \bmod N}$, n 的取值为 0 至 $N-1$, $M \in \{0,1,2,\dots,N-1\}$, $y_n = A \cdot b_n \cdot j^{n \bmod 2}$, A 为非零复数, 元素 $b_n = u \cdot (1 - 2 \cdot s_n)$, u 为非零复数, $j = \sqrt{-1}$, 由元素 s_n 组成的序列 $\{s_n\}$ 的集合至少包括第一序列集合中的序列之一。

其中, 第一序列集合中的序列包括:

$\{1,0,1,1,0,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0\}$, $\{1,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,1,1\}$,
 $\{1,0,1,1,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,0,0,0,1\}$, $\{1,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0\}$,

{1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,1,1,1}, {1,1,1,1,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1},
 {1,1,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,1,1}, {1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,1,1},
 {1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0,0,0}, {1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,0,1},
 {1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,0,1,1,1,0,0,0,0}, {1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,1},
 {1,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,1,1,1,1,0,0,0}, {1,1,1,1,0,0,0,1,1,0,1,1,0,0,0,0,0,1},
 {1,0,0,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,1,1,1,0,0}, {1,1,1,1,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0},
 {1,1,0,1,0,1,1,0,1,0,0,1,1,1,0,0,1,0}, {1,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0},
 {1,0,1,1,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,1,1,0}。

处理单元 1210 还用于, 根据序列 $\{x_n\}$, 生成第一信号。

收发单元 1220, 用于发送第一信号。

因此, 本申请实施例通过基于序列 $\{x_n\}$ 生成第一信号, 该序列 $\{x_n\}$ 可以满足序列频域平坦度较好、PAPR 值较低的条件, 从而使得当第一信号为承载于 PUSCH 的信号的参考信号时, 可以使得发送的第一信号保持较好的序列频域平坦度, 同时保持较低的 PAPR 值, 从而可以满足发送参考信号的通信应用环境。

可选地, 在一些实施例中, 序列 $\{s_n\}$ 的集合至少包括第二序列集合中的序列之一, 第二序列集合包括第一序列集合中的部分序列或全部序列。

可选地, 在一些实施例中, 处理单元 1210 用于: 对序列 $\{x_n\}$ 中的 N 个元素进行离散傅里叶变换, 获得包括 N 个元素的序列 $\{f_n\}$; 将序列 $\{f_n\}$ 中的 N 个元素分别映射到 N 个子载波上, 获得包括 N 个元素的频域信号; 根据频域信号, 生成第一信号。

可选地, 在一些实施例中, N 个子载波为连续的 N 个子载波, 或等间隔的 N 个子载波。

可选地, 在一些实施例中, 处理单元 1210 用于, 在对序列 $\{x_n\}$ 中的 N 个元素进行离散傅里叶变换之前, 对序列 $\{x_n\}$ 进行滤波; 或处理单元 1210 用于, 在对序列 $\{x_n\}$ 中的 N 个元素进行离散傅里叶变换之后, 对序列 $\{x_n\}$ 进行滤波。

可选地, 在一些实施例中, 第一信号为第二信号的参考信号, 第二信号的调制方式为 $\pi/2$ 二进制相移键控 BPSK。

应理解, 处理单元 1210 可以采用处理器或处理器相关电路来实现。收发单元 1220 可以由收发器或收发器相关电路实现。

如图 13 所示, 本申请实施例还提供一种信号处理装置 1300, 该信号处理装置 1300 包括处理器 1310, 存储器 1320 与收发器 1330, 其中, 存储器 1320 中存储指令或程序, 处理器 1310 用于执行存储器 1320 中存储的指令或程序。存储器 1320 中存储的指令或程序被执行时, 该处理器 1310 用于执行上述实施例中处理单元 1210 执行的操作, 收发器 1330 用于执行上述实施例中收发单元 1220 执行的操作。

应理解, 本申请实施例提供的信号处理装置 1200 或信号处理装置 1300 可对应于上文方法实施例中的终端设备, 并且信号处理装置 1200 或信号处理装置 1300 中的各个模块的操作和/或功能分别为了实现在上文描述的各个方法的相应流程, 为了简洁, 在此不再赘述。

本申请实施例还提供一种基于序列的信号处理装置, 该信号处理装置可以是终端设备也可以是集成电路或芯片。该信号处理装置可以用于执行上述方法实施例中由终端设备所执行的动作。

当该信号处理装置为终端设备时, 图 14 示出了一种简化的终端设备的结构示意图。

便于理解和图示方便，图 14 中，终端设备以手机作为例子。如图 14 所示，终端设备包括处理器、存储器、射频电路、天线以及输入输出装置。处理器主要用于对通信协议以及通信数据进行处理，以及对终端设备进行控制，执行软件程序，处理软件程序的数据等。存储器主要用于存储软件程序和数据。射频电路主要用于基带信号与射频信号的转换以及对射频信号的处理。天线主要用于收发电磁波形式的射频信号。输入输出装置，例如触摸屏、显示屏，键盘等主要用于接收用户输入的数据以及对用户输出数据。需要说明的是，有些种类的终端设备可以不具有输入输出装置。

当需要发送数据时，处理器对待发送的数据进行基带处理后，输出基带信号至射频电路，射频电路将基带信号进行射频处理后将射频信号通过天线以电磁波的形式向外发送。当有数据发送到终端设备时，射频电路通过天线接收到射频信号，将射频信号转换为基带信号，并将基带信号输出至处理器，处理器将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。为便于说明，图 14 中仅示出了一个存储器和处理器。在实际的终端设备产品中，可以存在一个或多个处理器和一个或多个存储器。存储器也可以称为存储介质或者存储设备等。存储器可以是独立于处理器设置，也可以是与处理器集成在一起，本申请实施例对此不做限制。

在本申请实施例中，可以将具有收发功能的天线和射频电路视为终端设备的收发单元，将具有处理功能的处理器视为终端设备的处理单元。如图 14 所示，终端设备包括收发单元 1410 和处理单元 1420。收发单元也可以称为收发器、收发机、收发装置等。处理单元也可以称为处理器，处理单板，处理模块、处理装置等。可选的，可以将收发单元 1410 中用于实现接收功能的器件视为接收单元，将收发单元 1410 中用于实现发送功能的器件视为发送单元，即收发单元 1410 包括接收单元和发送单元。收发单元有时也可以称为收发机、收发器、或收发电路等。接收单元有时也可以称为接收机、接收器、或接收电路等。发送单元有时也可以称为发射机、发射器或者发射电路等。

应理解，收发单元 1410 用于执行上述方法实施例中终端设备侧的发送操作和接收操作，处理单元 1420 用于执行上述方法实施例中终端设备上除了收发操作之外的其他操作。

例如，在一种实现方式中，处理单元 1420，用于执行图 1 中的步骤 110 和步骤 120，和/或处理单元 1420 还用于执行本申请实施例中终端设备侧的其他处理步骤。收发单元 1410 还用于执行图 1 中步骤 120 中终端设备侧的发送动作，和/或收发单元 1410 还用于本申请实施例中终端设备侧的其他收发步骤。

例如，在另一种实现方式中，处理单元 1420，用于执行图 3 中的步骤 310 至步骤 330，和/或处理单元 1420 还用于执行本申请实施例中终端设备侧的其他处理步骤。收发单元 1410 还用于执行本申请实施例中终端设备侧的其他收发步骤。

当该通信装置为芯片时，该芯片包括收发单元和处理单元。其中，收发单元可以是输入输出电路、通信接口；处理单元为该芯片上集成的处理器或者微处理器或者集成电路。

如图 15 所示，本申请实施例提供一种基于序列的信号处理装置 1500。信号处理装置 1500 可以是通信设备，也可以是通信设备内的芯片。例如，该信号处理装置 1500 对应于上文方法实施例中的网络设备。该信号处理装置 1500 包括如下单元。

收发单元 1510，用于接收第一信号。

处理单元 1520，用于获取序列 $\{x_n\}$ 中的 N 个元素， N 等于 18， x_n 为序列 $\{x_n\}$ 中的元

素, 序列 $\{x_n\}$ 为满足预设条件的序列, 预设条件为: $x_n = y_{(n+M) \bmod N}$, n 的取值为 0 至 $N-1$, $M \in \{0, 1, 2, \dots, N-1\}$, $y_n = A \cdot b_n \cdot j^{n \bmod 2}$, A 为非零复数, 元素 $b_n = u \cdot (1 - 2 \cdot s_n)$, u 为非零复数, $j = \sqrt{-1}$, 由元素 s_n 组成的序列 $\{s_n\}$ 的集合至少包括第一序列集合中的序列之一; 根据序列 $\{x_n\}$ 中的 N 个元素, 对第一信号进行处理。

5 其中, 第一序列集合中的序列包括:

$\{1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0\}$, $\{1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1\}$,
 $\{1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1\}$, $\{1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0\}$,
 $\{1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1\}$, $\{1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1\}$,
 $\{1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1\}$, $\{1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1\}$,
10 $\{1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0\}$, $\{1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1\}$,
 $\{1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0\}$, $\{1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1\}$,
 $\{1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0\}$, $\{1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1\}$,
 $\{1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0\}$, $\{1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0\}$,
15 $\{1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0\}$, $\{1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0\}$,
 $\{1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0\}$.

因此, 本申请实施例通过基于序列 $\{x_n\}$ 生成第一信号, 该序列 $\{x_n\}$ 可以满足序列频域平坦度较好、PAPR 值较低的条件, 从而使得当第一信号为承载于 PUSCH 的信号的参考信号时, 可以使得发送的第一信号保持较好的序列频域平坦度, 同时保持较低的 PAPR 值, 从而可以满足发送参考信号的通信应用环境。

20 可选地, 在一些实施例中, 序列 $\{s_n\}$ 的集合至少包括第二序列集合中的序列之一, 第二序列集合包括第一序列集合中的部分序列或全部序列。

可选地, 在一些实施例中, 收发单元 1510, 还用于在连续的 N 个子载波上获取第一信号, 或者, 在等间隔的 N 个子载波上获取第一信号。

25 处理单元 1520, 还用于获取序列 $\{f_n\}$ 中的 N 个元素, N 为大于 1 的正整数, 第一信号由序列 $\{f_n\}$ 映射至 N 个子载波上生成, f_n 为序列 $\{f_n\}$ 中的元素; 对序列 $\{f_n\}$ 进行离散傅里叶反变换处理, 获取序列 $\{x_n\}$ 中的 N 个元素。

可选地, 在一些实施例中, 第一信号为第二信号的参考信号, 第二信号的调制方式为 $\pi/2$ 二进制相移键控 BPSK。

30 应理解, 收发单元 1510 可以由收发器或收发器相关电路实现。处理单元 1520 可以采用处理器或处理器相关电路来实现。

如图 16 所示, 本申请实施例还提供一种基于序列的信号处理装置 1600, 该信号处理装置 1600 包括处理器 1610, 存储器 1620 与收发器 1630, 其中, 存储器 1620 中存储指令或程序, 处理器 1610 用于执行存储器 1620 中存储的指令或程序。存储器 1620 中存储的指令或程序被执行时, 该处理器 1610 用于执行上述实施例中处理单元 1520 执行的操作,
35 收发器 1630 用于执行上述实施例中收发单元 1510 执行的操作。

应理解, 本申请实施例提供的信号处理装置 1500 或信号处理装置 1600 可对应于上文方法实施例中的网络设备, 并且信号处理装置 1500 或信号处理装置 1600 中的各个模块的操作和/或功能分别为了实现上文描述的各个方法的相应流程, 为了简洁, 在此不再赘述。

本申请实施例还提供一种基于序列的信号处理装置, 该信号处理装置可以是网络设备

也可以是芯片。该第二通信装置可以用于执行上述方法实施例中由网络设备所执行的动作。

当该信号处理装置为网络设备时，具体地，例如为基站。图 17 示出了一种简化的基站结构示意图。基站包括 1710 部分以及 1720 部分。1710 部分主要用于射频信号的收发以及射频信号与基带信号的转换；1720 部分主要用于基带处理，对基站进行控制等。1710 部分通常可以称为收发单元、收发机、收发电路、或者收发器等。1720 部分通常是基站的控制中心，通常可以称为处理单元，用于控制基站执行上述方法实施例中网络设备生成第一消息的动作。具体可参见上述相关部分的描述。

1710 部分的收发单元，也可以称为收发机，或收发器等，其包括天线和射频单元，其中射频单元主要用于进行射频处理。可选的，可以将 1710 部分中用于实现接收功能的器件视为接收单元，将用于实现发送功能的器件视为发送单元，即 1710 部分包括接收单元和发送单元。接收单元也可以称为接收机、接收器、或接收电路等，发送单元可以称为发射机、发射器或者发射电路等。

1720 部分可以包括一个或多个单板，每个单板可以包括一个或多个处理器和一个或多个存储器，处理器用于读取和执行存储器中的程序以实现基带处理功能以及对基站的控制。若存在多个单板，各个单板之间可以互联以增加处理能力。作为一种可选的实施方式，也可以是多个单板共用一个或多个处理器，或者是多个单板共用一个或多个存储器，或者是多个单板同时共用一个或多个处理器。

例如，在一种实现方式中，收发单元用于执行图 1 中步骤 130 中网络设备侧的接收操作，和/或收发单元还用于执行本申请实施例中网络设备侧的其他收发步骤。处理单元用于执行步骤 140 的动作，和/或处理单元还用于执行本申请实施例中网络设备侧的其他处理步骤。

当该通信装置为芯片时，该芯片包括收发单元和处理单元。其中，收发单元可以是输入输出电路、通信接口；处理单元为该芯片上集成的处理器或者微处理器或者集成电路。

图 18 为本申请实施例公开的一种通信系统 1800，包括第一通信设备 1810 和第二通信设备 1820。其中，第一通信设备 1810 是发送侧的设备，例如，第一通信设备 1810 为上文方法实施例中的终端设备。第二通信设备 1820 是接收侧的设备，例如，第二通信设备 1820 为上文方法实施例中的网络设备。

第一通信设备 1810 用于，确定包括 N 个元素的序列 $\{x_n\}$ ，并对序列 $\{x_n\}$ 中的 N 个元素进行 DFT 获得序列 $\{f_n\}$ ，然后将序列 $\{f_n\}$ 映射至 N 个子载波上，生成第一信号并发送给第二通信设备 1820。序列 $\{x_n\}$ 的描述详见上文，这里不再赘述。

第二通信设备 1820 用于，接收第一通信设备 1810 发送第一信号，获取序列 $\{f_n\}$ 中的 N 个元素，对所述序列 $\{f_n\}$ 进行 IDFT 处理，得到序列 $\{x_n\}$ 中的 N 个元素，并根据序列 $\{x_n\}$ 中的 N 个元素对第一信号进行处理。

以上本申请实施例公开的通信系统中，第一通信设备 1810 和第二通信设备 1820 的个数并不进行限定。该第一通信设备 1810 可以为图 12、图 13 和图 14 中公开的通信设备。可选的，第一通信设备 1810 可以用于执行上文方法实施例中涉及终端设备执行的相应操作。第二通信设备 1820 可以为图 15、图 16 和图 17 中公开的通信设备。可选的，第二通信设备 1820 可以用于执行上文方法实施例中涉及网络设备执行的相应操作。具体过程以

及执行原理可以参照上述说明，这里不再进行赘述。

上述提供的任一种通信装置中相关内容的解释及有益效果均可参考上文提供的对应的方法实施例，此处不再赘述。

还应理解，本文中涉及的第一、第二、第三、第四以及各种数字编号仅为描述方便进行
5 行的区分，并不用来限制本发明实施例的范围。

应理解，本申请实施例中提及的处理器可以是中央处理单元（Central Processing Unit, CPU），还可以是其他通用处理器、数字信号处理器（Digital Signal Processor, DSP）、
10 专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit, ASIC）、现成可编程门阵列（Field Programmable Gate Array, FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

还应理解，本申请实施例中提及的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、可编程只读存储器（Programmable ROM, PROM）、可
15 擦除可编程只读存储器（Erasable PROM, EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（Electrically EPROM, EEPROM）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（Random Access Memory, RAM），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的RAM可用，例如静态随机存取存储器（Static RAM, SRAM）、动态随机存取存储器（Dynamic RAM, DRAM）、同步动态随机存取存储器（Synchronous DRAM, SDRAM）、
20 双倍数据速率同步动态随机存取存储器（Double Data Rate SDRAM, DDR SDRAM）、增强型同步动态随机存取存储器（Enhanced SDRAM, ESDRAM）、同步连接动态随机存取存储器（Synchlink DRAM, SLDRAM）和直接内存总线随机存取存储器（Direct Rambus RAM, DR RAM）。

需要说明的是，当处理器为通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或者其他可编程逻辑器
25 件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件时，存储器（存储模块）集成在处理器中。

应注意，本文描述的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

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描述的各示例的单元及
30 算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。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。专业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。

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

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
35 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。另一点，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，可以是电性，机械或其它的形式。

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实施例方案的目的。

5 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，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

10 所述功能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，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）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。

15 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，可轻易想到变化或替换，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所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种基于序列的信号处理方法，其特征在于，包括：

5 确定包括 N 个元素的序列 $\{x_n\}$ ，所述 N 等于 18， x_n 为所述序列 $\{x_n\}$ 中的元素，所述序列 $\{x_n\}$ 为满足预设条件的序列，所述预设条件为： $x_n = y_{(n+M) \bmod N}$ ， n 的取值为 0 至 $N-1$ ， $M \in \{0,1,2,\dots,N-1\}$ ， $y_n = A \cdot b_n \cdot j^{n \bmod 2}$ ， A 为非零复数，元素 $b_n = u \cdot (1 - 2 \cdot s_n)$ ， u 为非零复数， $j = \sqrt{-1}$ ，由元素 s_n 组成的序列 $\{s_n\}$ 的集合至少包括第一序列集合中的序列之一；

根据所述序列 $\{x_n\}$ ，生成第一信号；

10 发送所述第一信号；

其中，所述第一序列集合中的序列包括：

15 $\{1,0,1,1,0,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0\}$ ， $\{1,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,1,1\}$ ，
 $\{1,0,1,1,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,0,0,0,1\}$ ， $\{1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0\}$ ，
 $\{1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,1,1,1\}$ ， $\{1,1,1,1,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1\}$ ，
 20 $\{1,1,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,1,1\}$ ， $\{1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,1,1\}$ ，
 $\{1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0,0,0\}$ ， $\{1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,0,1\}$ ，
 $\{1,0,0,1,1,1,0,1,1,0,1,1,1,0,0,0,0,0\}$ ， $\{1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,1\}$ ，
 $\{1,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,1,1,1,1,0,0,0\}$ ， $\{1,1,1,1,0,0,0,1,1,0,1,1,0,0,0,0,0,1\}$ ，
 $\{1,0,0,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,1,1,0,0,0\}$ ， $\{1,1,1,1,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0\}$ ，
 25 $\{1,1,0,1,0,1,1,0,1,0,0,1,1,1,0,0,1,0\}$ ， $\{1,0,1,0,0,1,1,1,1,1,0,0,0,0,1,0,0,0\}$ ，
 $\{1,0,1,1,0,1,1,1,1,1,0,0,0,0,1,1,0\}$ 。

2、根据权利要求 1 所述的信号处理方法，其特征在于，所述序列 $\{s_n\}$ 的集合至少包括第二序列集合中的序列之一，所述第二序列集合包括所述第一序列集合中的部分序列或全部序列。

25 3、根据权利要求 1 或 2 所述的信号处理方法，其特征在于，根据所述序列 $\{x_n\}$ ，生成第一信号，包括：

对所述序列 $\{x_n\}$ 中的 N 个元素进行离散傅里叶变换，获得包括 N 个元素的序列 $\{f_n\}$ ；

将所述序列 $\{f_n\}$ 中的 N 个元素分别映射到 N 个子载波上，获得包括 N 个元素的频域信号；

30 根据所述频域信号，生成所述第一信号。

4、根据权利要求 3 所述的信号处理方法，其特征在于，所述 N 个子载波为连续的 N 个子载波，或等间隔的 N 个子载波。

5、根据权利要求 3 或 4 所述的信号处理方法，其特征在于，在对所述序列 $\{x_n\}$ 中的 N 个元素进行离散傅里叶变换之前，所述第一信号处理方法还包括：对所述序列 $\{x_n\}$ 进行滤波；
 35 或

在对所述序列 $\{x_n\}$ 中的 N 个元素进行离散傅里叶变换之后，所述第一信号处理方法还包括：对所述序列 $\{x_n\}$ 进行滤波。

6、根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的信号处理方法，其特征在于，所述第一信号为

第二信号的参考信号，所述第二信号的调制方式为 $\pi/2$ 二进制相移键控BPSK。

7、一种基于序列的信号处理方法，其特征在于，包括：

接收第一信号，获取序列 $\{x_n\}$ 中的N个元素，所述N等于18， x_n 为所述序列 $\{x_n\}$ 中的元素，所述序列 $\{x_n\}$ 为满足预设条件的序列，所述预设条件为： $x_n = y_{(n+M) \bmod N}$ ，n的取值为0至N-1， $M \in \{0,1,2, \dots, N-1\}$ ， $y_n = A \cdot b_n \cdot j^{n \bmod 2}$ ，A为非零复数，元素 $b_n = u \cdot (1 - 2 \cdot s_n)$ ，u为非零复数， $j = \sqrt{-1}$ ，由元素 s_n 组成的序列 $\{s_n\}$ 的集合至少包括第一序列集合中的序列之一；

根据所述序列 $\{x_n\}$ 中的N个元素，对所述第一信号进行处理；

其中，所述第一序列集合中的序列包括：

- 10 {1,0,1,1,0,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0}, {1,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,1,1},
- {1,0,1,1,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,0,0,0,1}, {1,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0},
- {1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,1,1}, {1,1,1,1,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1},
- {1,1,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,1,1}, {1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,1,1},
- {1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0,0,0}, {1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,0,1},
- 15 {1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,0,1,1,1,0,0,0,0}, {1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,1},
- {1,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,1,1,1,1,0,0,0}, {1,1,1,1,0,0,0,1,1,0,1,1,0,0,0,0,0,1},
- {1,0,0,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,1,1,1,0,0}, {1,1,1,1,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0},
- {1,1,0,1,0,1,1,0,1,0,0,1,1,1,0,0,1,0}, {1,0,1,0,0,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,0,0},
- 20 {1,0,1,1,0,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,0}.

8、根据权利要求7所述的信号处理方法，其特征在于，所述序列 $\{s_n\}$ 的集合至少包括第二序列集合中的序列之一，所述第二序列集合包括所述第一序列集合中的部分序列或全部序列。

9、根据权利要求7或8所述的信号处理方法，其特征在于，所述接收第一信号，获取序列 $\{x_n\}$ 中的N个元素，包括：

25 在连续的N个子载波上获取所述第一信号，或者，在等间隔的N个子载波上获取所述第一信号；

获取序列 $\{f_n\}$ 中的N个元素，N为大于1的正整数，所述第一信号由所述序列 $\{f_n\}$ 映射至N个子载波上生成， f_n 为所述序列 $\{f_n\}$ 中的元素；

对所述序列 $\{f_n\}$ 进行离散傅里叶反变换处理，获取序列 $\{x_n\}$ 中的N个元素。

30 10、根据权利要求7至9中任一项所述的信号处理方法，其特征在于，所述第一信号为第二信号的参考信号，所述第二信号的调制方式为 $\pi/2$ 二进制相移键控BPSK。

11、一种基于序列的信号处理装置，其特征在于，包括：

35 处理单元，用于确定包括N个元素的序列 $\{x_n\}$ ，所述N等于18， x_n 为所述序列 $\{x_n\}$ 中的元素，所述序列 $\{x_n\}$ 为满足预设条件的序列，所述预设条件为： $x_n = y_{(n+M) \bmod N}$ ，n的取值为0至N-1， $M \in \{0,1,2, \dots, N-1\}$ ， $y_n = A \cdot b_n \cdot j^{n \bmod 2}$ ，A为非零复数，元素 $b_n = u \cdot (1 - 2 \cdot s_n)$ ，u为非零复数， $j = \sqrt{-1}$ ，由元素 s_n 组成的序列 $\{s_n\}$ 的集合至少包括第一序列集合中的序列之一；

所述处理单元还用于，根据所述序列 $\{x_n\}$ ，生成第一信号；

收发单元，用于发送所述第一信号；

其中，所述第一序列集合中的序列包括：

- {1,0,1,1,0,1,1,1,0,0,0,0,1,1,1,0,0}, {1,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,1,1},
- {1,0,1,1,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,0,0,0,1}, {1,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0},
- {1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,1,1,1}, {1,1,1,1,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1},
- {1,1,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,1,1}, {1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,1,1},
- {1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0,0,0}, {1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,0,1},
- {1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,0,1,1,1,0,0,0,0}, {1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,1},
- {1,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,1,1,1,1,0,0,0}, {1,1,1,1,0,0,0,1,1,0,1,1,0,0,0,0,0,1},
- {1,0,0,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,1,1,1,0,0}, {1,1,1,1,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0},
- {1,1,0,1,0,1,1,0,1,0,0,1,1,1,0,0,1,0}, {1,0,1,0,0,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,0,0},
- {1,0,1,1,0,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,0}.

12、根据权利要求11所述的信号处理装置，其特征在于，所述序列 $\{s_n\}$ 的集合至少包括第二序列集合中的序列之一，所述第二序列集合包括所述第一序列集合中的部分序列或全部序列。

13、根据权利要求11或12所述的信号处理装置，其特征在于，所述处理单元用于：对所述序列 $\{x_n\}$ 中的N个元素进行离散傅里叶变换，获得包括N个元素的序列 $\{f_n\}$ ；将所述序列 $\{f_n\}$ 中的N个元素分别映射到N个子载波上，获得包括N个元素的频域信号；

根据所述频域信号，生成所述第一信号。

14、根据权利要求13所述的信号处理装置，其特征在于，所述N个子载波为连续的N个子载波，或等间隔的N个子载波。

15、根据权利要求13或14所述的信号处理装置，其特征在于，所述处理单元用于，在对所述序列 $\{x_n\}$ 中的N个元素进行离散傅里叶变换之前，对所述序列 $\{x_n\}$ 进行滤波；或

所述处理单元用于，在对所述序列 $\{x_n\}$ 中的N个元素进行离散傅里叶变换之后，对所述序列 $\{x_n\}$ 进行滤波。

16、根据权利要求11至15中任一项所述的信号处理装置，其特征在于，所述第一信号为第二信号的参考信号，所述第二信号的调制方式为 $\pi/2$ 二进制相移键控BPSK。

17、一种基于序列的信号处理装置，其特征在于，包括：

收发单元，用于接收第一信号；

处理单元，用于：

获取序列 $\{x_n\}$ 中的N个元素，所述N等于18， x_n 为所述序列 $\{x_n\}$ 中的元素，所述序列 $\{x_n\}$ 为满足预设条件的序列，所述预设条件为： $x_n = y_{(n+M) \bmod N}$ ，n的取值为0至N-1， $M \in \{0,1,2, \dots, N-1\}$ ， $y_n = A \cdot b_n \cdot j^{n \bmod 2}$ ，A为非零复数，元素 $b_n = u \cdot (1 - 2 \cdot s_n)$ ，u为非零复数， $j = \sqrt{-1}$ ，由元素 s_n 组成的序列 $\{s_n\}$ 的集合至少包括第一序列集合中的序列之一；

根据所述序列 $\{x_n\}$ 中的N个元素，对所述第一信号进行处理；

其中，所述第一序列集合中的序列包括：

- {1,0,1,1,0,1,1,1,0,0,0,0,1,1,1,0,0}, {1,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,1,1},
- {1,0,1,1,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,0,0,0,1}, {1,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0},

{1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,1,1,1}, {1,1,1,1,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1},
 {1,1,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,1,1}, {1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,1,1},
 {1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0,0,0}, {1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,0,1},
 {1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,0,1,1,1,0,0,0,0}, {1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,1},
 5 {1,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,1,1,1,1,0,0,0}, {1,1,1,1,0,0,0,1,1,0,1,1,0,0,0,0,0,1},
 {1,0,0,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,1,1,1,0,0}, {1,1,1,1,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0},
 {1,1,0,1,0,1,1,0,1,0,0,1,1,1,0,0,1,0}, {1,0,1,0,0,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,0,0},
 {1,0,1,1,0,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,0}。

10 18、根据权利要求 17 所述的信号处理装置，其特征在于，所述序列 $\{s_n\}$ 的集合至少包括第二序列集合中的序列之一，所述第二序列集合包括所述第一序列集合中的部分序列或全部序列。

19、根据权利要求 17 或 18 所述的信号处理装置，其特征在于，所述收发单元，还用于在连续的 N 个子载波上获取所述第一信号，或者，在等间隔的 N 个子载波上获取所述第一信号；

15 所述处理单元，还用于获取序列 $\{f_n\}$ 中的 N 个元素，N 为大于 1 的正整数，所述第一信号由所述序列 $\{f_n\}$ 映射至 N 个子载波上生成， f_n 为所述序列 $\{f_n\}$ 中的元素；对所述序列 $\{f_n\}$ 进行离散傅里叶反变换处理，获取序列 $\{x_n\}$ 中的 N 个元素。

20、根据权利要求 17 至 19 中任一项所述的信号处理装置，其特征在于，所述第一信号为第二信号的参考信号，所述第二信号的调制方式为 $\pi/2$ 二进制相移键控 BPSK。

20 21、一种信号处理装置，其特征在于，包括：

存储器，用于存储计算机指令；

处理器，用于执行所述存储器中存储的计算机指令，所述计算机指令被执行时，使得所述处理器用于执行权利要求 1-6，7-10 中任一项所述的信号处理方法。

25 22、一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，其特征在于，所述计算机程序用于执行权利要求 1-6、7-10 中任一项所述的信号处理方法的指令。

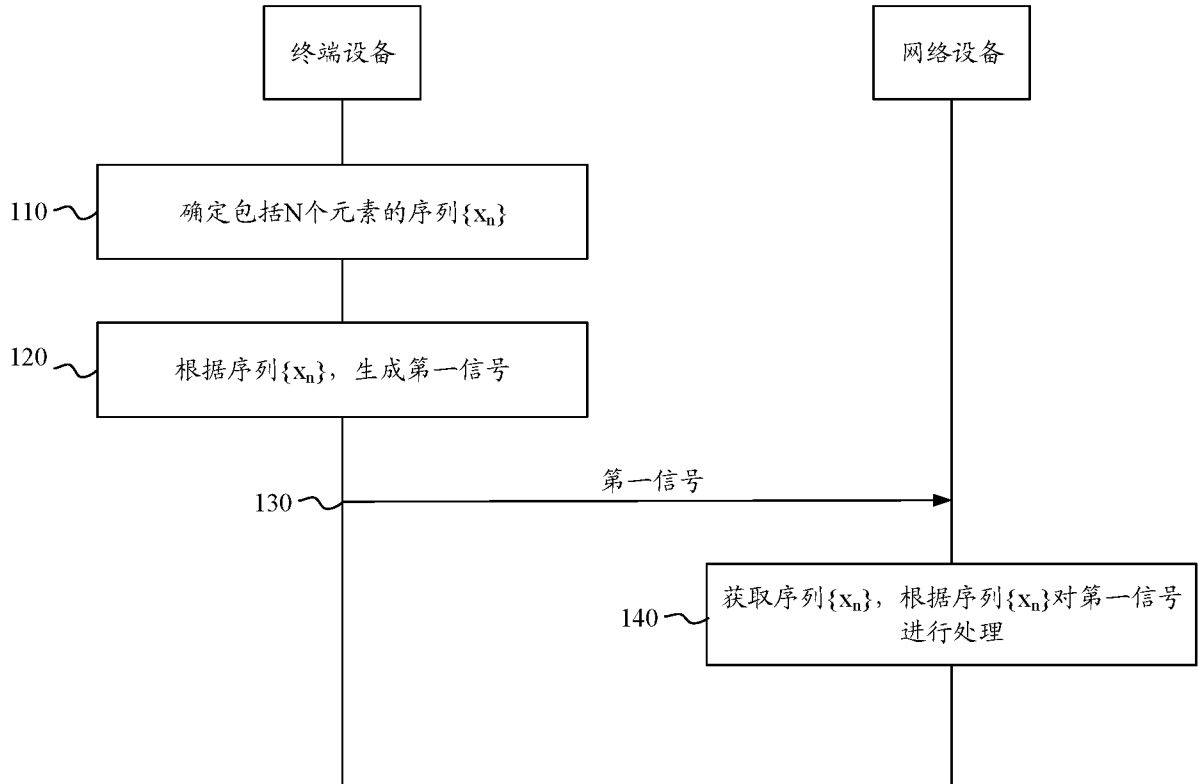


图 1

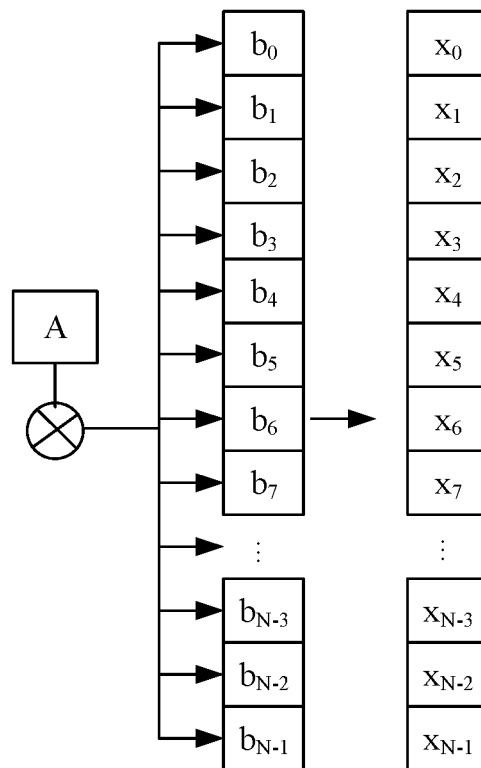


图 2

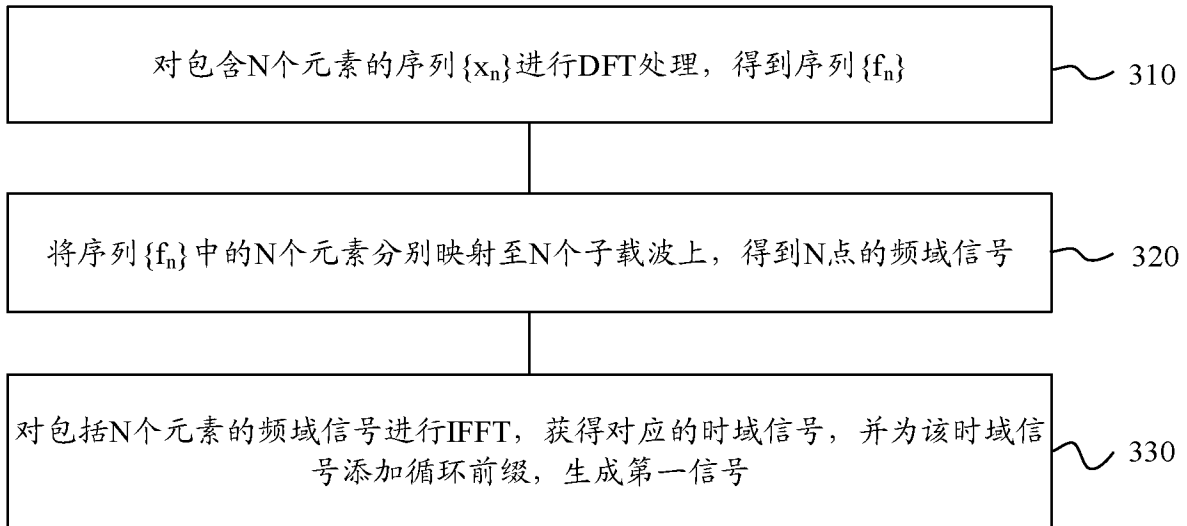


图 3

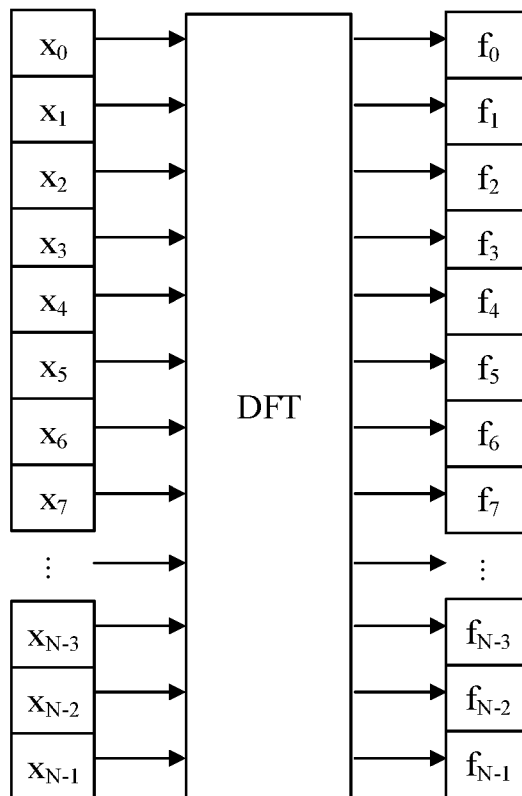


图 4

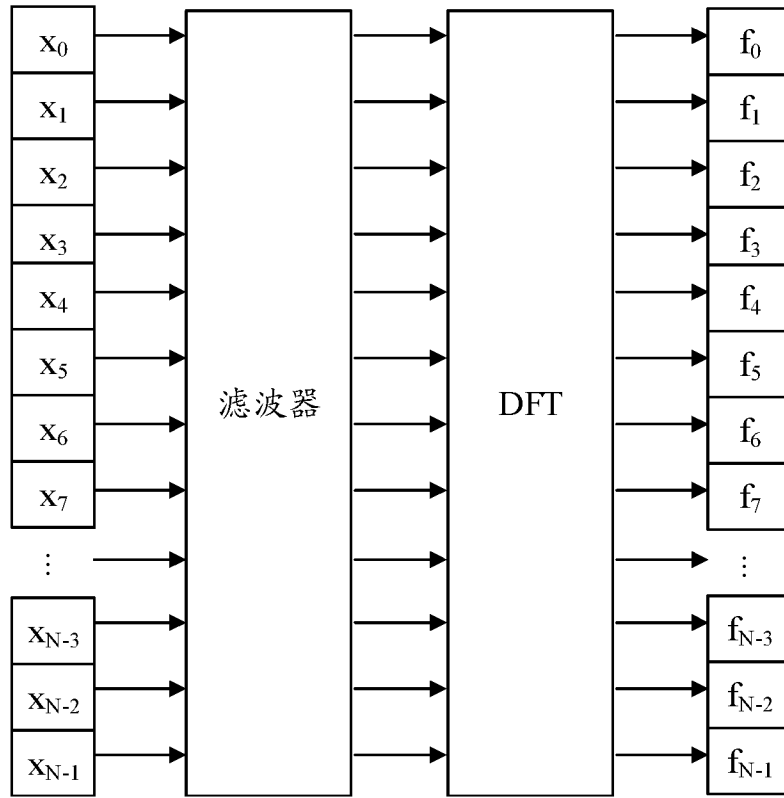


图 5

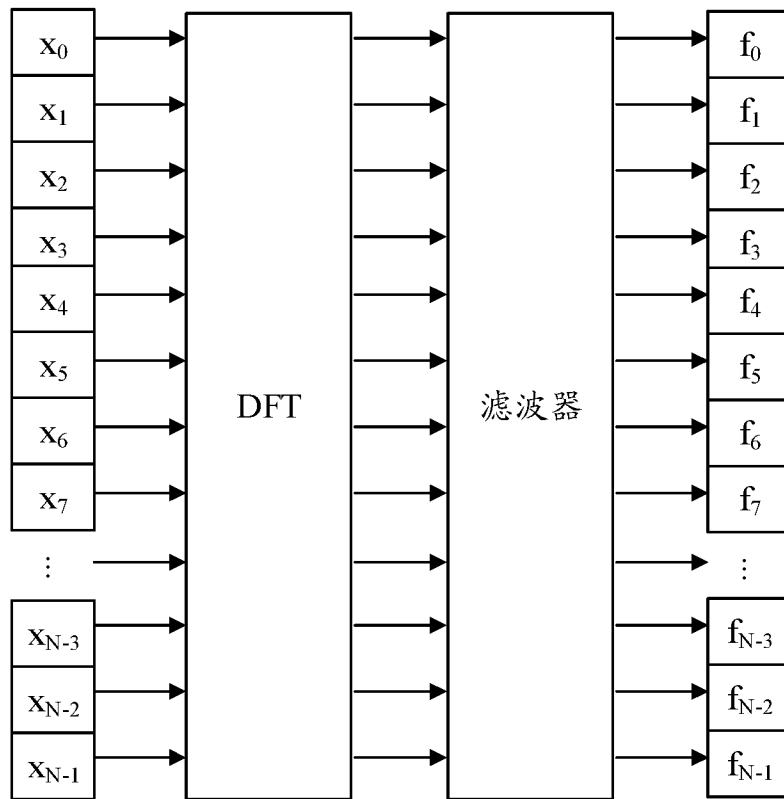


图 6

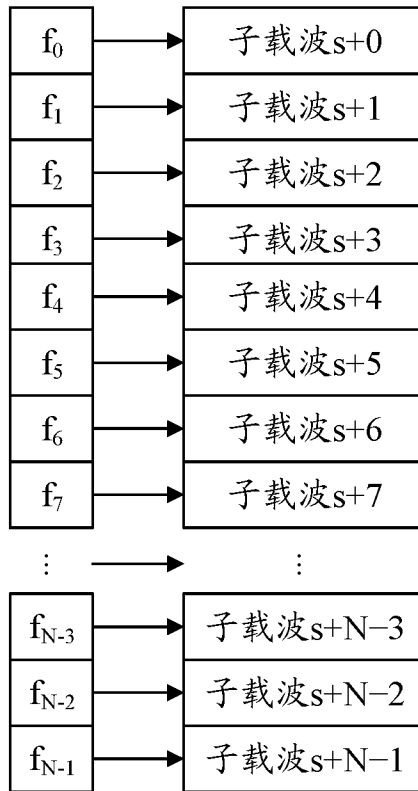


图 7

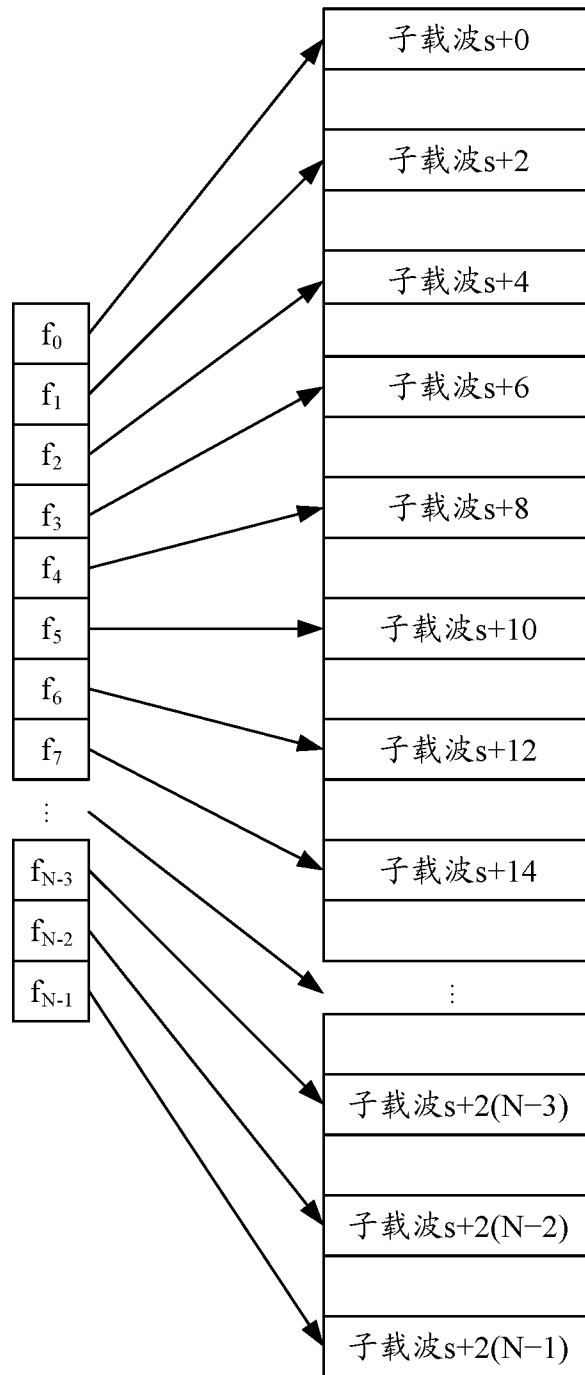


图 8

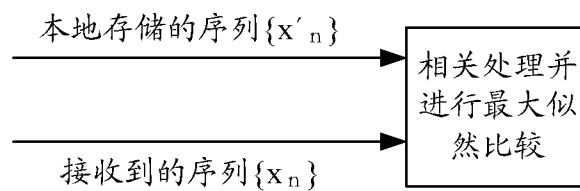


图 9

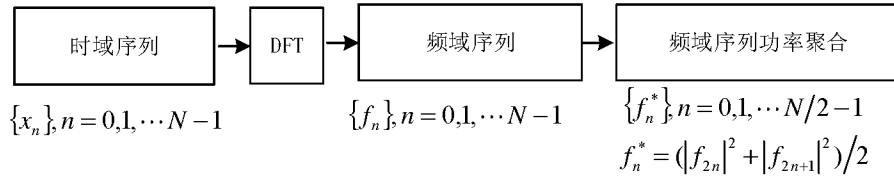


图 10

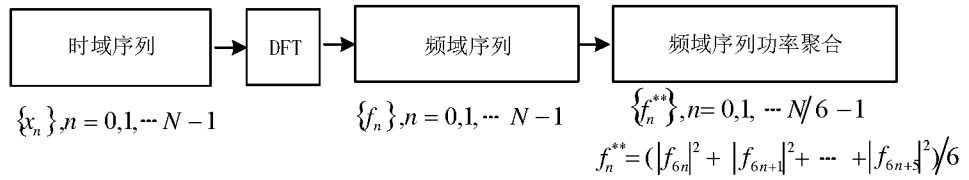


图 11

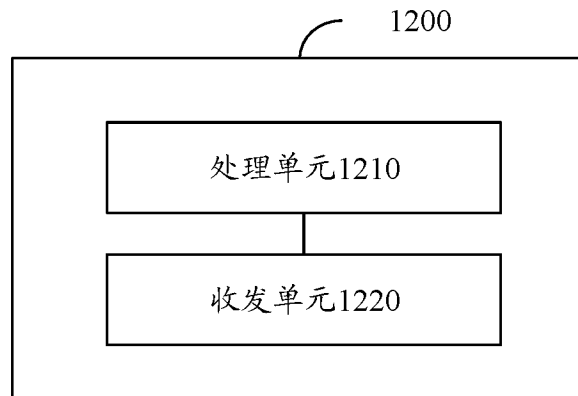


图 12

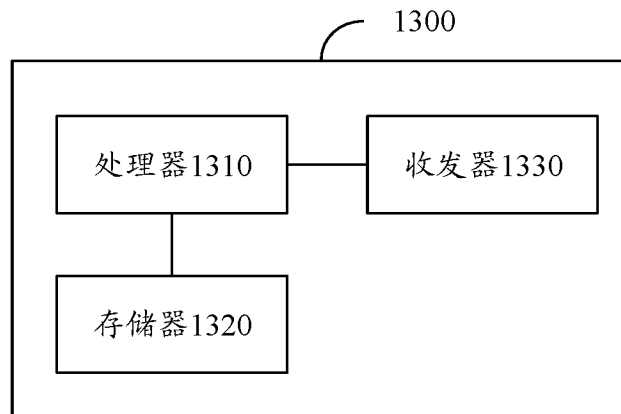


图 13

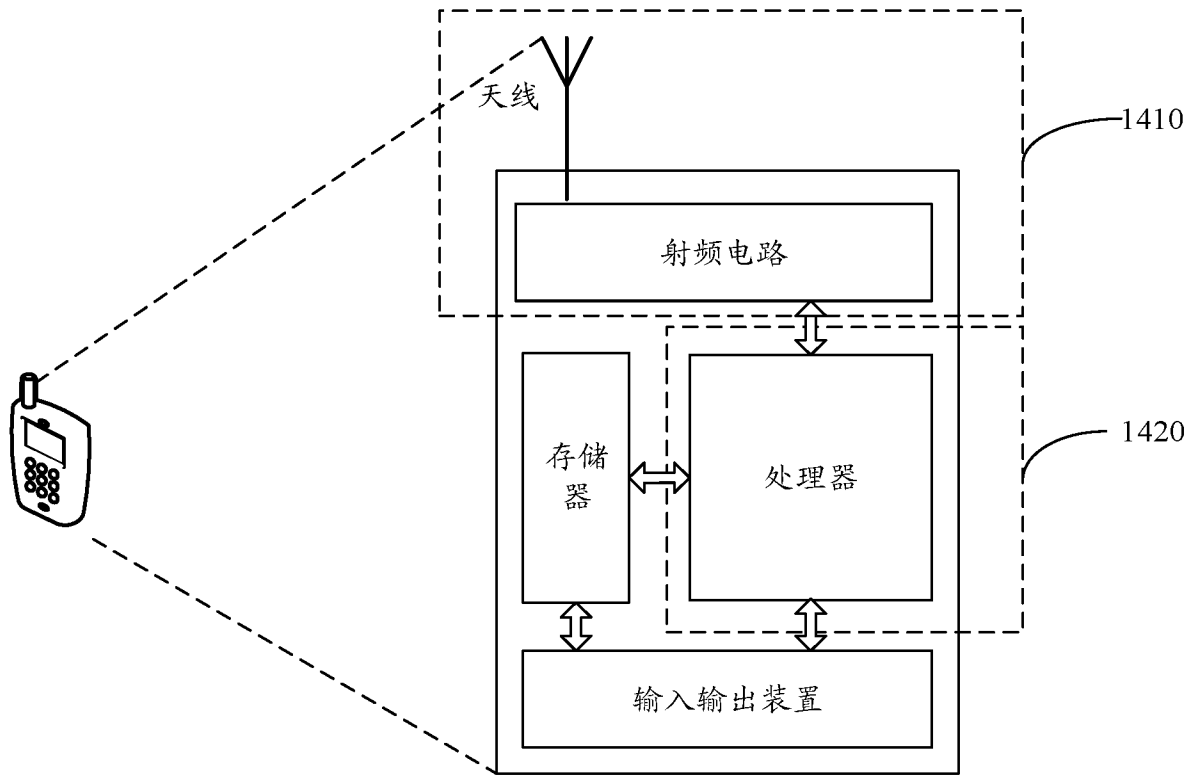


图 14

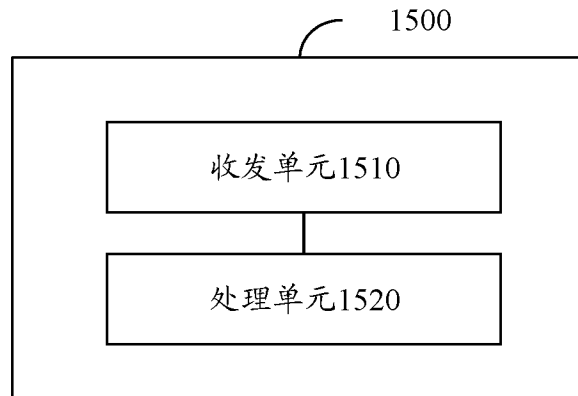


图 15

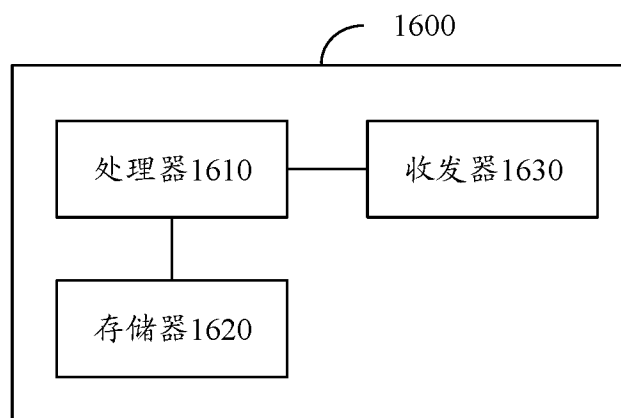


图 16

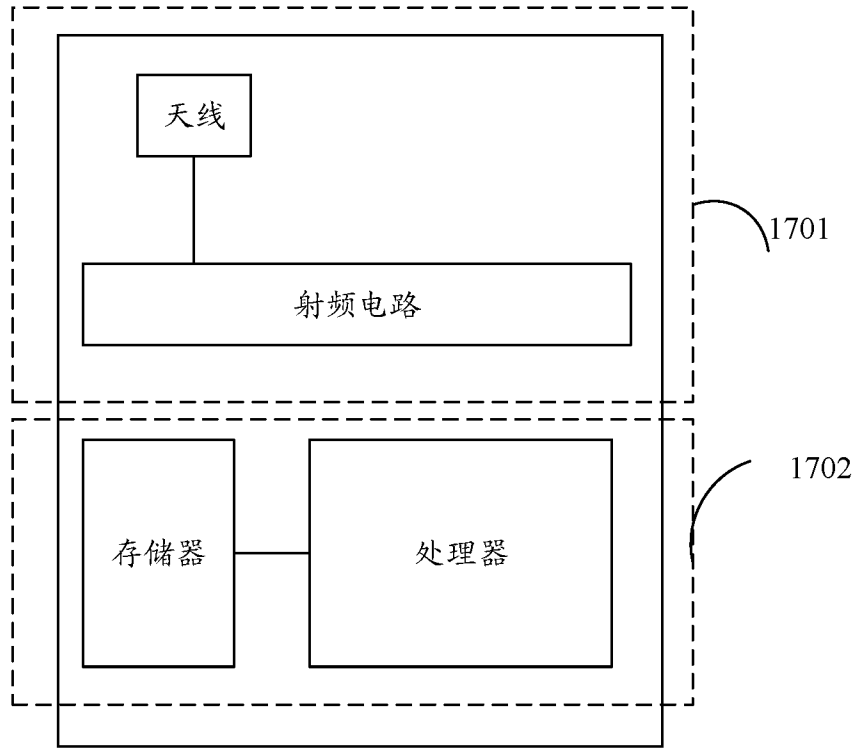


图 17

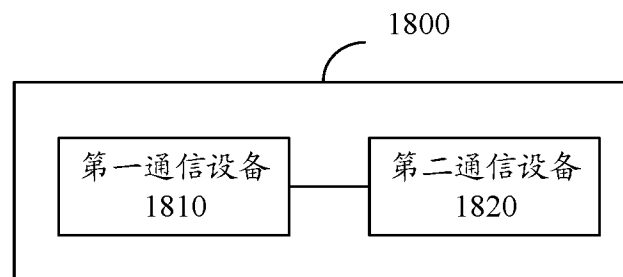


图 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/070821

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 27/26(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)

CNPAT; CNKI; WPI; EPODOC; 3GPP: 序列, 长度, "18", 解调参考信号, DMRS, PUSCH, 峰均比, sequence, length, PAPR

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 108833070 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 16 November 2018 (2018-11-16) description, paragraphs [0058]-[0273]	1-22
A	CN 106664279 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 10 May 2017 (2017-05-10) entire document	1-22
A	SOFTBANK CORP. "Pseudo-CR on SRv6 Impact on N4" 3GPP TSG CT WG4 Meeting #86-bis, C4-187224, 19 October 2018 (2018-10-19), entire document	1-22

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

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 March 2020

Date of mailing of the international search report

09 April 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

**China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)**
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/070821

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108833070	A	16 November 2018	CN	109245871	A	18 January 2019
				WO	2019047622	A1	14 March 2019
				CN	109274473	A	25 January 2019
				US	2019349967	A1	14 November 2019
				CN	109474408	A	15 March 2019
				EP	3598666	A1	22 January 2020
CN	106664279	A	10 May 2017	US	9210020	B1	08 December 2015
				WO	2016000625	A2	07 January 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/070821

<p>A. 主题的分类 H04L 27/26(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>														
<p>B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H04L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT;CNKI;WPI;EPODOC;3GPP:序列, 长度, "18", 解调参考信号, DMRS, PUSCH, 峰均比, sequence, length, PAPR</p>														
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 108833070 A (华为技术有限公司) 2018年 11月 16日 (2018 - 11 - 16) 说明书第[0058]-[0273]段</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106664279 A (华为技术有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 全文</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>SOFTBANK CORP. "Pseudo-CR on SRv6 Impact on N4" 3GPP TSG CT WG4 Meeting #86-bis, C4-187224, 2018年 10月 19日 (2018 - 10 - 19), 全文</td> <td>1-22</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 108833070 A (华为技术有限公司) 2018年 11月 16日 (2018 - 11 - 16) 说明书第[0058]-[0273]段	1-22	A	CN 106664279 A (华为技术有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 全文	1-22	A	SOFTBANK CORP. "Pseudo-CR on SRv6 Impact on N4" 3GPP TSG CT WG4 Meeting #86-bis, C4-187224, 2018年 10月 19日 (2018 - 10 - 19), 全文	1-22
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求												
A	CN 108833070 A (华为技术有限公司) 2018年 11月 16日 (2018 - 11 - 16) 说明书第[0058]-[0273]段	1-22												
A	CN 106664279 A (华为技术有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 全文	1-22												
A	SOFTBANK CORP. "Pseudo-CR on SRv6 Impact on N4" 3GPP TSG CT WG4 Meeting #86-bis, C4-187224, 2018年 10月 19日 (2018 - 10 - 19), 全文	1-22												
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>														
<p>* 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</p>														
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2020年 3月 16日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 4月 9日</p>													
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>授权官员</p> <p>陈希元</p> <p>电话号码 86-(10)-53961594</p>													

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/070821

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	108833070	A	2018年 11月 16日	CN	109245871	A	2019年 1月 18日
				WO	2019047622	A1	2019年 3月 14日
				CN	109274473	A	2019年 1月 25日
				US	2019349967	A1	2019年 11月 14日
				CN	109474408	A	2019年 3月 15日
				EP	3598666	A1	2020年 1月 22日
CN	106664279	A	2017年 5月 10日	US	9210020	B1	2015年 12月 8日
				WO	2016000625	A2	2016年 1月 7日