

(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
2025 年 5 月 8 日 (08.05.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/091925 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 52/02 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/099254

(22) 国际申请日: 2024 年 6 月 14 日 (14.06.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202311450001.1 2023 年 11 月 2 日 (02.11.2023) CN

(71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (**ZTE CORPORATION**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦 518057 (CN)。

(72) 发明人: 郭秋瑾 (**GUO, Qiujin**); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦 518057 (CN)。戴博 (**DAI, Bo**); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦 518057 (CN)。陈梦竹 (**CHEN, Mengzhu**); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦 518057 (CN)。徐俊 (**XU, Jun**); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦 518057 (CN)。刘锟 (**LIU, Kun**); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦 518057 (CN)。杨维维 (**YANG, Weiwei**); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦 518057 (CN)。胡有军 (**HU, Youjun**); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦 518057 (CN)。马璇 (**MA, Xuan**); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦 518057 (CN)。马骁颖 (**MA,**

Xiaoying); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京国昊天诚知识产权代理有限公司 (**COHORIZON INTELLECTUAL PROPERTY INC.**); 中国北京市朝阳区裕民路 12 号中国国际科技会展中心 A 座 608 100029 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) **Title:** SIGNAL TRANSMISSION METHODS, DEVICES AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 信号传输方法、设备及存储介质

接收第二通信设备发送的低功耗信号; 其中, 低功耗信号为第二通信设备根据比特信息生成相应序列, 并对序列进行资源映射生成得到

S110

S110 Receive a low power signal sent by a second communication device, wherein the low power signal is generated by means of the second communication device generating a corresponding sequence on the basis of bit information and performing resource mapping on the sequence

图 4

(57) **Abstract:** Provided in the present application are signal transmission methods, devices and a storage medium. A signal transmission method applied to a first communication device comprises: receiving a low power signal sent by a second communication device, wherein the low power signal is generated by means of the second communication device generating a corresponding sequence on the basis of bit information and performing resource mapping on the sequence.

(57) 摘要: 本申请提出一种信号传输方法、设备及存储介质。应用于第一通信设备的信号传输方法包括: 接收第二通信设备发送的低功耗信号; 其中, 所述低功耗信号为第二通信设备根据比特信息生成相应序列, 并对所述序列进行资源映射生成得到。

WO 2025/091925 A1

信号传输方法、设备及存储介质

交叉引用

本申请要求在 2023 年 11 月 02 日提交中国专利局、申请号为 202311450001.1、申请名称为“信号传输方法、设备及存储介质”的中国专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，具体涉及一种信号传输方法、设备及存储介质。

背景技术

低功耗 (Low Power, LP) 信号可以触发用户设备 (User equipment, UE) 停止执行 UE 上下行传输行为，也可以唤醒 UE 开始执行 UE 上下行传输行为 (或称为开启主机)。终端行为包括物理下行控制信道 (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) 监听、物理下行共享信道 (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH) 接收和物理上行控制信道 (Physical Uplink Control Channel, PUCCH) / 物理上行共享信道 (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH) 发送等，处于激活状态下的 UE 功耗高于终端睡眠状态。此外，与新空口 (New Radio, NR) 的主无线接收机 (Main Radio, MR) 相比，低功耗组件组成的低功耗接收机可以检测低功耗状态的 LP 信号，因此，LP 信号可以为终端提供较长的休眠周期和低功耗的 LP 信号检测。通过考虑后向兼容性以保证 UE 可以通过 LP 接收机和/或 NR 主无线电接收机接收 LP 信号，如何提供一种由开关键控 (On-Off Keying, OOK) 符号和正交频分复用 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) 序列共同生成 LP 信号的方案，是一个亟待解决的问题。

发明内容

本申请实施例提供一种信号传输方法，应用于第一通信设备，包括：接收第二通信设备发送的低功耗信号；其中，所述低功耗信号为第二通信设备根据比特信息生成相应序列，并对所述序列进行资源映射生成得到。

本申请实施例提供一种信号传输方法，应用于第二通信设备，包括：根据比特信息生成相应序列；对所述序列进行资源映射，生成对应的低功耗信号；将所述低功耗信号发送至第一通信设备。

本申请实施例提供一种第一通信设备，包括：通信模块，配置为接收第二通信设备发送的低功耗信号；其中，所述低功耗信号为第二通信设备根据比特信息生成相应序列，并对所述序列进行资源映射生成得到。

本申请实施例提供一种第二通信设备，包括：第一生成模块，配置为根据比特信息生

成相应序列；第二生成模块，配置为对所述序列进行资源映射，生成对应的低功耗信号；通信模块，配置为将所述低功耗信号发送至第一通信设备。

本申请实施例提供一种通信设备，包括：存储器，以及一个或多个处理器；所述存储器，配置为存储一个或多个程序；当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行，使得所述一个或多个处理器实现上述任一实施例所述的方法。

本申请实施例提供一种存储介质，所述存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述任一实施例所述的方法。

附图说明

图1是本申请实施例提供的一种UE监测低功耗信号的流程图；

图2a是本申请实施例提供的一种OOK-1的信号生成方式的实现示意图；

图2b是本申请实施例提供的一种OOK-4的信号生成方式的实现示意图；

图3a是本申请实施例提供的一种低功耗信号的生成示意图；

图3b是本申请实施例提供的另一种低功耗信号的生成示意图；

图3c是本申请实施例提供的一种低功耗信号的生成示意图；

图4是本申请实施例提供的一种信号传输方法的流程图；

图5是本申请实施例提供的另一种信号传输方法的流程图；

图6是本申请实施例提供的一种不同码字的第一位置承载不同序列的低功耗信号的生成示意图；

图7是本申请实施例提供的一种不同码字的第一位置承载不同序列的时域信号示意图；

图8是本申请实施例提供的一种信息比特和CRC比特承载不同序列的低功耗信号的生成示意图；

图9是本申请实施例提供的一种信息比特和CRC比特承载不同序列的时域信号示意图；

图10a是本申请实施例提供的一种序列在码字所对应第一位置上的承载示意图；

图10b是本申请实施例提供的一种序列在码字所对应第一位置上的承载示意图；

图11a是本申请实施例提供的一种第二序列在多个第一位置上重复传输的示意图；

图11b是本申请实施例提供的一种第二序列在不同频域位置的第一位置上传输的示意图；

图12是本申请实施例提供的一种第二序列在每间隔一个第一位置的可用映射资源上传输的示意图；

图13是本申请实施例提供的一种同一序列的不同波束方向的配置示意图；

图14是本申请实施例提供的一种序列在OOK符号之前的时隙上传输的示意图；

图15是本申请实施例提供的一种序列在OOK符号之前以及OOK符号的第一位置上传输的示意图；

图16是本申请实施例提供的一种第一位置上承载指示与其相关的子组信息的序列的实现示意图；

图17a是本申请实施例提供的一种确定传输所采用序列的实现示意图；

图17b是本申请实施例提供的一种确定传输所采用序列的实现示意图；

图 18 是本申请实施例提供的一种序列池中选取传输所用序列的实现示意图；

图 19 是本申请实施例提供的一种序列分段映射在 OOK-4 符号的两个第一位置的实现示意图；

图 20 是本申请实施例提供的一种序列分段映射的实现示意图；

图 21 是本申请实施例提供的另一种序列分段映射的实现示意图；

图 22 是本申请实施例提供的一种序列交织映射的实现示意图；

图 23 是本申请实施例提供的一种序列间隔映射的实现示意图；

图 24 是本申请实施例提供的一种低功耗信号指示应用时延的实现示意图；

图 25 是本申请实施例提供的一种第一通信设备的结构框图；

图 26 是本申请实施例提供的一种第二通信设备的结构框图；

图 27 是本申请实施例提供的一种通信设备的结构示意图。

具体实施方式

下文中将结合附图对本申请的实施例进行说明。以下结合实施例附图对本申请进行描述，所举实例仅用于解释本申请，并非用于限定本申请的范围。

本申请的技术方案可应用于 5G NR，5G-A 和 6G 标准、基站、终端、芯片和应用。本申请的技术方案也可应用于授权 (license) 和非授权 (unlicense) 频谱，适用于双工和/或半双工，适用于 TDD 和/或 FDD，适用于上行和/或下行链路数据传输。本申请的技术方案也可用于且不限于节能终端设备、RedCap 设备、IoT 设备、NB-IoT 设备、Ambient-IoT 设备和支持节能基站或服务小区等。

本申请说明书和权利要求中使用的“或”的描述，可用于项目列表(例如，一个项目列表采用短语，如“至少一个”或“一个或多个”)表明一个包容性的列表，例如，有 A、B 或 C 至少一个的列表，表示 A 或 B 或 C 或 AB 或 AC 或 BC 或 ABC (即 A 和 B 和 C)。此外，短语“基于”不得解释为指条件的一个有界闭集。例如，描述为“基于条件 A”的一个示例性步骤可以是基于条件 A 和条件 B 而不脱离本申请的范围。换句话说，如本申请所用，短语“基于”应与短语“至少部分基于”或“至少基于……的一部分”相同的方式解释。

本申请说明书和权利要求中，A“与 B 相关联”或“与 B 相关”是指 A 包括 B 或 B 包括 A 或 A 包括 B 中的至少一种或 B 包括 A 中的至少一种。

针对 5G 系统，除了延迟、可靠性和可用性外，UE 的能量效率也至关重要。目前，5G 设备可能需要根据个人的使用时间每周或每天进行充电。通常，5G 设备在无线资源控制 (Radio Resource Control, RRC) 空闲/非活动状态消耗数十毫瓦功率，在 RRC 连接状态消耗数百毫瓦功率。设计延长电池续航时间是提高能效和改善用户体验的必要条件。功耗取决于配置的唤醒周期长度，例如寻呼周期。为满足电池续航时间要求，可以采用价值较高的扩展不连续接收 (Extended Discontinuous Reception, eDRX) 周期，从而导致高延迟，不适合对电池续航时间和低延迟都有要求的此类服务。因此，提出了超低功耗唤醒 (Low Power Wake up, LP-WUS) 机制。

用户设备在进入超低功耗状态后，在信道时频同步方面，现有技术允许基于 ZC 序列、m 序列和 PN 序列获取信道时频同步信息。例如，主同步信号 (Primary Synchronization Signal,

PSS) 和辅同步信号 (Secondary Synchronization Signal, SSS) 常用于时频同步检测。因此, 需要尽可能地增大低功耗信号的抗时频偏性能。

为了携带更多的指示信息和抗噪特性, 可以对信息比特进行调制处理。一般用于调制原始信息比特和比特信息的调制方案包括振幅键控 (Amplitude-Shift Keying, ASK)、OOK、频移键控 (Frequency-Shift Keying, FSK)、二相频移键控 (Binary Phase Shift Keying, BPSK)、 $\pi/2$ -BPSK 和正交相移键控 (Quadrature Phase Shift Keying, QPSK)。此外, 基于序列的调制方式可以通过序列承载指示信息。例如, 利用序列携带小区标识 (ID) 和 UE ID 信息, 或利用候选序列集合中的序列指示不同的触发状态。

本申请实施例提供了一种信号发送和接收方法、终端、设备及存储介质。其中, 所述信号为低功耗信号。接收方法包括: 用户设备接收无线网络节点发送的与低功耗信号相关的配置信息, 并根据所述配置信息确定低功耗信号的监听时机。发送方法包括: 根据原始信息比特和低功耗信号的资源分配情况, 选择合适的资源映射方式, 最终生成时域连续信号。本申请方案可以使终端通过低功耗接收机和主无线接收机检测和接收低功耗信号, 并且设计生成的低功耗信号具备良好的抗时域和频域偏移的能力。

当 LP-WUS 采用 OOK 调制的时候, 可以称之为 OOK based LP-WUS。进一步的, 当 OOK 信号在频域上占用的子载波 (Subcarrier) 数量大于 1 时, 又称为 MC-OOK, 此时的 LP-WUS 的波形又被称为 MC-OOK based LP-WUS。MC-OOK based LP-WUS 可以通过如下方式生成。

MC-OOK based LP-WUS 生成方法包括:

步骤 1: 一个 OFDM 符号中包括 M 个 MC-OOK based LP-WUS 符号, 其中 M 大于等于 1。

假设在 M 个 OOK symbol 上发送的数据信息为 S_M , 定义 $S_M = [s_0, s_1, s_2, s_3, \dots, s_{M-1}]$ 且长度为 M,

步骤 2: 按照下面的公式将 S_M 转换为数据信息 Q_K , 其中, Q_K 的长度为 K, K 大于或者等于 M。例如, $Q_K = [\underbrace{s_0, s_0, \dots, s_0}_A, \underbrace{s_1, s_1, \dots, s_1}_A, \dots, \underbrace{s_{M-1}, s_{M-1}, \dots, s_{M-1}}_A]$ 。

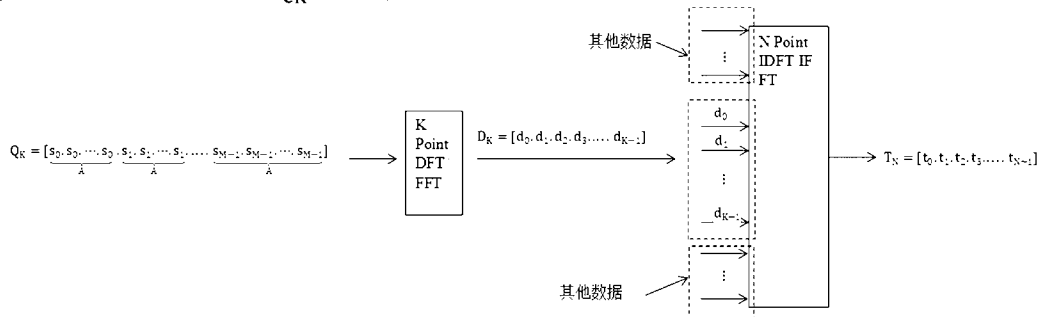
或者,

$$Q_K = [\underbrace{w_0^0 \cdot s_0, w_0^1 \cdot s_0, \dots, w_0^{A_0-1} \cdot s_0}_{A_0}, \underbrace{w_1^0 \cdot s_1, w_1^1 \cdot s_1, \dots, w_1^{A_1-1} \cdot s_1}_{A_1}, \dots, \underbrace{w_{M-1}^0 \cdot s_{M-1}, w_{M-1}^1 \cdot s_{M-1}, \dots, w_{M-1}^{A_{M-1}-1} \cdot s_{M-1}}_{A_{M-1}}]$$

其中, $A_0 + A_1 + \dots + A_i + \dots + A_{M-1} = K$ 。

其中, 数据 $[w_i^0, w_i^1, \dots, w_i^{A_i-1}]$ 可以配置。其中, $0 \leq i \leq M-1$ 。

步骤 3: 对数据信息 Q_K 做如下处理:



(1) 将数据信息 Q_K 经过 K point DFT/FFT 操作得到数据信息 $D_K = [d_0, d_1, d_2, d_3, \dots, d_{K-1}]$;

(2) 将数据信息 D_K 填充到 LP-WUS 在频域上对应的 K 个子载波上;

(3) 当系统频域带宽包括 N 个子载波时, 则针对 N 个子载波上的填充数据, 进行 N point IDFT/IFFT 操作, 得到 N 个采样点的时域数据 $T_N = [t_0, t_1, t_2, t_3, \dots, t_{N-1}]$ 。

则 $T_N = [t_0, t_1, t_2, t_3, \dots, t_{N-1}]$ 是 M 个 OOK 时域符号的采样点数据。其中, $[t_0, t_1, t_2, t_3, \dots, t_{N/M-1}]$ 为 M 个 OOK 时域符号中第一个 OOK 时域符号的采样点数据, $[t_{N/M}, t_{N/M+1}, \dots, t_{2N/M-1}]$ 为 M 个 OOK 时域符号中第二个 OOK 时域符号的采样点数据, 以此类推, $[t_{(M-1)N/M}, t_{(M-1)N/M+1}, \dots, t_{N-1}]$ 为 M 个 OOK 时域符号中第 M 个 OOK 时域符号的采样点数据。

最后, N 个采样点的时域数据 $T_N = [t_0, t_1, t_2, t_3, \dots, t_{N-1}]$ 在发送之前还需要执行增加循环前缀 (Cyclic Prefix, CP) 操作, 即将 N 个采样点的时域数据 T_N 的尾部的 N_{cp} 个采样点信息复制到 N 个采样点的时域数据 T_N 的头部, 形成 $(N+N_{cp})$ 个采样点的时域数据, 进而将这 $(N+N_{cp})$ 个采样点的时域数据发送出去。

在实际操作中, 频域偏移会对 LP-WUS 的检测产生明显的影响, 为了降低频域偏移对检测性能的影响, 设计一种新的 LP-WUS 发送方法。由于 OOK-based LP-WUS 的频谱效率较低, 新的 LP-WUS 生成和传输方法还能达到提高资源利用率和传输效率的目的。

基站发送高层配置信息给 UE, UE 根据高层配置信息确定低功耗信号的监听时机, 和/或监听低功耗信号。低功耗信号相关的高层配置信息包括以下至少之一:

时间/频率控制资源集 (Control Resource Set, CORESET) 包括第一序列和第二序列的起始子载波位置间隔;

搜索空间 (Search Space Set, SSS) 包括监听时机滑动时间窗 T , 单位为 $1/2n$ symbol 或采样点, 用于获取 T 个时域相关值; 跨符号序列检测标识, 用于指示 UE 是否可以将 1 个以上的符号的时域序列合并相关检测或监听。

调制编码方式 (Modulation and Code Scheme, MCS), 包括第一调制编码方式和/或第二调制编码方式所述第一调制编码方式包括 polar 码、RM 码和曼彻斯特码至少之一的编码方式和 ASK、OOK 和 FSK 至少之一的调制方式; 所述第二调制编码方式包括上述权要所述 polar 码、RM 码、LDPC 码和卷积码至少之一的编码方式和 SSS 序列、PSS 序列、m 序列、PN 序列、ZC 序列、pi/2-BPSK、BPSK、QPSK、16QAM 和 DFT-s-OFDM 至少之一的调制方式。

候选序列集合或序列池大小, 用于指示可用序列的数量, 便于接收端执行序列检测。

在一示例中, 图 1 是本申请实施例提供的一种 UE 监测低功耗信号的流程图。如图 1 所示, UE 监测低功耗信号的流程包括如下步骤: 基站发送与低功耗信号相关的配置信息; 用户设备根据配置信息监测低功耗信号。

在实施例中, 基站配置 CORESET、SSS 和调制编码方式等配置信息, 并将配置信息发送给 UE, UE 根据配置信息确定在配置的资源上监听 LP-WUS。

OOK-based LP-WUS 在单个 OFDM 符号上可承载 1 比特信息 (记为 OOK-1) 和多比特信息 (记为 OOK-4)。在一些实施例中, OOK 符号的高电平部分记为 OOK 符号的第一位置或第一位置部分, OOK 符号的低电平部分记为 OOK 符号的第二位置或第二位置部分。在一些实施例中, 第一位置表示高电平位置, 第二位置表示低电平位置。在一些实施例中,

第一位置表示有传输位置，第二位置表示没有传输位置。在一些实施例中，第一位置表示有序列传输位置，第二位置表示没有序列传输位置等。其中，没有序列传输位置表示该位置传输全零序列或实部或幅度值不大于零的序列或不承载第二序列或不采用序列加扰。

图 2a 是本申请实施例提供的一种 OOK-1 的信号生成方式的实现示意图。如图 2a 所示，1 比特信息经 $1/R$ 码率的曼彻斯特编码生成 R bits 长的码字（例如， $R=2$ ，比特 1 对应码字为‘10’，比特 0 对应码字为‘01’），码字中的每一个比特占一个 OFDM 符号。码字中为 1 的比特对应 OOK-1 时域信号的第一位置（占一个 OFDM 符号），码字中为 0 的比特对应 OOK-1 时域信号的第二位置部分（占相邻的另一个 OFDM 符号）。第一位置部分可以映射序列，序列包括 m 序列、ZC 序列、伪噪声（Pseudo-Noise, PN）序列、低峰均功率比（Peak to Average Power Ratio, PAPR）序列、主同步序列（PSS）、辅同步序列（SSS）、跟踪参考信号（Tracking Reference Signal, TRS）和相位序列，QPSK 调制符号等至少之一。

图 2b 是本申请实施例提供的一种 OOK-4 的信号生成方式的实现示意图。如图 2b 所示，1 比特信息经 $1/R$ 码率的曼彻斯特编码生成 R bits 长的码字（例如， $R=2$ ）， M 个码字占一个 OFDM 符号（例如， $M=2$ ）。映射在同一 OFDM 符号上的码字，码字中为 1 的比特对应 OOK-4 时域信号的第一位置，码字中为 0 的比特对应 OOK-4 时域信号的第二位置部分。第一位置部分可以映射序列，序列包括 m 序列、ZC 序列、PN 序列、低 PAPR 序列、主同步序列（PSS）、辅同步序列（SSS）、跟踪参考信号（TRS）和相位序列等至少之一。

低功耗信号生成过程包括以下至少之一步骤：比特信息、序列生成、编码、调制、时频域资源映射、IFFT 变换以及生成时域信号。

图 3a 是本申请实施例提供的一种低功耗信号的生成示意图。如图 3a 所示，比特信息包括第一比特信息和第二比特信息。其中，第一比特信息按照第一编码方式（曼彻斯特编码）或第一调制方式（OOK）的至少之一操作生成 OOK 符号。其中，第二比特信息按照第二编码方式（polar 码、RM 码、TBCC 码和 LDPC 码等）或第二调制方式（基于序列的调制方式）的至少之一操作生成第二序列。OOK 符号经过第一时频资源映射方式映射在对应时频域/资源单元（Resource Element, RE）资源上。第二序列经过第二时频资源映射方式承载在 OOK 符号的第一位置的映射资源上。最终经 IFFT 变换生成低功耗信号。其中 $D2$ 不大于 $D1/(C1/B1)$ 。其中 $Q1$ 和 $Q2$ 是 1 比特调制后的调制符号长度。对于第一调制方式， $Q1$ 等于 OOK 符号第一位置的长度。对于第二调制方式， $Q2$ 等于第二序列的长度。其中，第一比特信息和第二比特信息可以是相同信息或不同信息或相关的信息。

图 3b 是本申请实施例提供的另一种低功耗信号的生成示意图。如图 3b 所示，比特信息包括第一比特信息和第二比特信息。其中，第一比特信息按照第一序列生成公式或第一调制方式或第一编码方式的至少之一操作生成 OOK 符号。其中，第二比特信息按照第二序列生成方式生成第二序列。OOK 符号和第二序列分别按照第一和第二映射方式映射到时频域资源上，最终经 IFFT 变换生成低功耗信号。第二序列生成包括确定候选序列池、用于指示比特信息的序列数量、序列生成初始值、序列类型和序列公式等至少之一。第二调制方式包括根据特定个数的比特信息选择要传输的第二序列。第二序列经过第二时频资源映射方式承载在 OOK 符号的第一位置的映射资源上。其中，第一比特信息和第二比特信息可以是相同信息或不同信息或相关的信息。

图 3c 是本申请实施例提供的一种低功耗信号的生成示意图。如图 3c 所示，比特信息按照序列生成公式生成序列并进行资源映射，最终生成低功耗信号；或比特信息包含两部分信息，其中，两部分信息包括 UE 组指示信息和 UE 子组指示信息。例如，序列生成公式包含第二序列生成和 OOK 符号生成两个部分，其中，OOK 符号用于指示 UE 组信息，OOK 符号第一位置上传输的第二序列用于指示 UE 子组信息。在一些实施例中，比特信息经过序列生成公式、资源映射和 IFFT 变换得到最终的时域信号。

图 3a 和图 3b 中 UE 可在多个操作中选择任意一个或多个操作的组合生成低功耗信号。例如，编码、调制和序列生成是可选的。例如，低功耗生成过程可以只有编码，或，只有调制，或，只有序列生成，或者，由编码（和或调制和或序列生成）与资源映射联合完成。

在本申请说明书中，码字表示原始数据按照第一编码方式执行编码操作后得到的一条序列，或原始数据按照第一编码调制方式执行调制和编码操作后得到的一条序列，或 1 比特原始数据经第一调制编码方式等操作的可直接用于 RE 映射的一条序列。例如，原始数据‘0’和‘1’经过 1/2 码率的曼彻斯特编码操作后分别得到相应的一个码字是‘01’和‘10’。例如原始数据‘0’和‘1’经过 1/2 码率的曼彻斯特编码和 OOK 调制操作后分别得到相应的一个码字是‘ $\underbrace{00\dots000}_L$ ’和‘ $\underbrace{11\dots111}_L$ ’，其中 L 是对应信息部分占用/被分配的 RE 或 SCS 数目。

在本申请说明书中，第二序列的描述代表上面所述序列和/或所述第二序列中的至少之一。第一序列的描述代表 OOK 调制符号和/或比特信息经第一编码调制后得到的序列。

在一实施例中，图 4 是本申请实施例提供的一种信号传输方法的流程图。本实施例应用于生成低功耗信号的情况。本实施例可以由第一通信设备执行。其中，第一通信设备可以为终端侧。如图 4 所示，本实施例包括：S110。

S110、接收第二通信设备发送的低功耗信号；其中，低功耗信号为第二通信设备根据比特信息生成相应序列，并对序列进行资源映射生成得到。

在实施例中，第二通信设备根据比特信息生成不同的序列，并对不同序列进行资源映射，即可得到对应的低功耗信号，并将低功耗信号发送至第一通信设备，以使第一通信设备可以在检测到的低功耗信号中获取对应的比特信息，并按照低功耗信号触发自身数据传输或物理下行控制信道（physical downlink control channel, PDCCH）监听行为的停止或开始操作，大大节省了第一通信设备的电量开销，并实现了基于 OOK 符号和 OFDM 序列生成 LP 信号。

在一实施例中，所述序列包括下述至少之一：

一个或多个序列类型；

一个或多个候选序列集合；

由一个或多个序列初始值生成的序列；

由一个或多个序列生成公式生成的序列。

在实施例中，根据比特信息生成的不同序列，可以为不同的序列类型，也可以属于不同的候选序列集合，也可以由不同的序列初始值生成的序列，也可以由不同的序列生成公式生成的序列。在一示例中，序列类型可以包括但不限于下述至少之一：ZC 序列；PN 序列；m 序列；SSS 序列；PSS 序列。

在一实施例中，所述序列根据以下至少之一生成：

对应的信息比特；

对应的信息类型；

时域位置；

频域位置。

在实施例中，可以将序列映射在时域资源的不同时域位置，也可以将序列映射在频域资源的不同频域资源。

在一实施例中，所述根据比特信息生成相应序列包括下述之一：

根据对应的信息比特产生相应的序列；

根据对应的信息比特选择相应的序列；其中，所述信息比特包括 0 比特和 1 比特。

在实施例中，可以根据比特信息的不同信息比特产生一个对应的序列，也可以根据比特信息的不同信息比特从预先生成的多个序列中选择一个对应的序列。

在一实施例中，所述根据比特信息生成相应序列包括下述之一：

根据对应的信息类型产生相应的序列；

根据对应的信息类型选择相应的序列；

其中，所述信息类型包括以下至少之一：系统消息变更信息；CMAS/ETWS 信息；低功耗唤醒回退指示信息；低功耗唤醒去激活信息；小区级唤醒信息；组唤醒信息；UE 特定唤醒信息；低功耗同步信号的相关信息。

在实施例中，可以根据比特信息的不同信息类型产生一个对应的序列，也可以根据比特信息的不同信息类型从预先生成的多个序列中选择一个对应的序列。

在一实施例中，所述对所述序列进行资源映射，包括：在不同码字所对应第一符号的第一位置上承载不同的序列。可以根据比特信息转换为不同的码字，并在不同码字所对应第一符号的第一位置上承载不同的序列。比如，在一个码字所对应第一符号的第一位置上承载序列 1，在另一个码字所对应第一符号的第一位置上承载序列 2。

在一实施例中，所述码字的生成方式包括下述之一：

曼彻斯特编码；

循环冗余校验（Cyclic Redundancy Check, CRC）计算；

脉冲宽度编码（Pulse interval encoding, PIE）；

RM 编码；

双相间空号编码（Bi-Phase Space Coding, FM0）。

在一实施例中，所述对所述序列进行资源映射，包括下述之一：

在第一位置的不同频域位置上承载的序列不同；

在不同频域位置的第一位置上承载的序列不同。

在一实施例中，所述频域位置包括下述至少之一：第一符号的第一位置的起始频域位置；第一符号的第一位置的资源块（Resource Block, RB）起始位置；第一符号的第一位置被分配的 RB 个数；第一符号的第一位置的 RB 结束位置；第一符号的第一位置上可用资源单元 RE 个数。

在一实施例中，所述对所述序列进行资源映射，包括下述之一：

在第一位置的不同时域位置上承载的序列不同；

在不同时域位置的第一位置上承载的序列不同。

在一实施例中，所述时域位置包括下述至少之一：第一符号的第一位置的起始时域位置；第一符号的第一位置的起始 OFDM 符号或时隙位置；第一符号的第一位置的时域结束位置；第一符号的第一位置的起始采样点位置；第一符号的第一位置的采样点结束位置。

在一实施例中，所述对所述序列进行资源映射，包括下述之一：

不同波束方向对应的序列相同；

第一位置上承载的序列对应不同的波束方向；

其中，所述波束方向包括：同步信号和物理下行广播信道块（Synchronization Signal and Physical downlink broadcast channel Block, SSB）索引；准共址（Quasi Co-Location, QCL）指示；CSI-RS 索引；CSI-RS 资源索引；（Transmission Configuration Indication, TCI）状态指示。在一示例中，不同波束方向对应同一个序列；或者，在不同的第一位置上承载同一个序列，并且不同第一位置上承载的同一个序列对应不同的波束方向；或者，在不同的第一位置上承载不同序列，并且不同第一位置上承载的不同序列对应不同的波束方向。

在一实施例中，所述信号包括前导部分和信息部分，所述前导部分和信息部分对应传输的序列不同；对所述前导部分进行资源映射，包括：在第一个第一符号之前或在第一符号之前的时频资源上承载序列。

在一实施例中，所述第一符号之前的时频资源包括下述至少之一：第一符号之前的时隙；第一符号之前的 OFDM 符号；第一符号所占频域资源的同一频带内的相邻频域资源；第一符号所占频域资源的相邻频带的频域资源。

在一实施例中，所述对所述序列进行资源映射，包括下述之一：

传输不同第一信息的第一位置对应的序列不同；

传输不同第一信息的第一符号上承载的序列不同。

在一示例中，传输不同第一信息的第一位置对应的序列不同，可以理解为，传输至少两个不同第一信息的第一位置上承载不同的序列，第一位置可以属于同一个第一符号，也可以属于不同的第一符号；传输不同第一信息的第一符号上承载的序列不同，可以理解为，传输至少两个不同第一信息的第一符号上承载不同的序列，并且，传输至少两个不同第一信息的第一符号可以为同一个第一符号，也可以为不同的第一符号。

在一实施例中，所述第一信息包括下述至少之一：系统消息变更信息；CMAS/ETWS 信息；低功耗唤醒回退指示信息；低功耗唤醒去激活信息；小区级唤醒信息；组唤醒信息；UE 特定唤醒信息；低功耗同步信号的相关信息。

在一实施例中，承载所述序列的第一符号用于指示第一信息或组信息；所述序列用于指示所述第一信息或组信息或所述组信息对应的子组信息；其中，第一符号中第一位置的时域或频域资源用于承载序列。

在一实施例中，在第一符号中第一位置的时域或频域资源用于承载序列的情况下，根据第一配置信息确定候选序列池。其中，第一配置信息即上述实施例中的高层配置信息，也可以简称为配置信息。在第一符号的第一位置的时域或频域资源用于承载序列的情况下，第二通信设备可以根据第一配置信息确定候选序列池，第一通信设备可以根据确定的候选序列池中的序列检测低功耗信号。

在一实施例中，用于承载所述序列或所述序列指示的信息的传输资源由下述至少之一的参数确定：

第一类指示信息的调制速率或编码码率；

第一类指示信息所对应第一符号包含的第一位置数量、第一位置的最大数量或第一位置的最小数量；

特定码字对应的第一位置数量；

特定码字的数量；

第一类指示信息对应的码字数目；

第一类指示信息对应的 CRC 比特对应的码字数目；

第一符号第一位置的长度、子载波的占用数量或 RE 个数；

第一类指示信息的比特数目；

第一类指示信息对应的 CRC 比特数目；

序列指示的信息的比特数目；

序列指示的信息重复传输次数；

序列指示的信息跳频次数；

序列的长度；

序列的映射方式；

每个资源可以使用序列数量，或者，每个资源可以携带的信息比特数。

在一实施例中，所述第一符号的多个第一位置上承载的序列相同；或所述第一符号承载的不同序列中每个序列在第一符号的连续的多个第一位置上重复或跳频传输。

在一实施例中，所述第一符号包括：OOK 符号，FSK 符号，OFDM 符号中至少之一。

在一实施例中，图 5 是本申请实施例提供的另一种信号传输方法的流程图。本实施例应用于生成低功耗信号的情况。本实施例可以由第二通信设备执行。其中，第二通信设备可以为基站侧。如图 5 所示，本实施例包括：S210-S230。

S210、根据比特信息生成相应序列。

S220、对序列进行资源映射，生成对应的低功耗信号。

S230、将低功耗信号发送至第一通信设备。

在一实施例中，所述序列包括下述至少之一：

一个或多个序列类型；

一个或多个候选序列集合；

由一个或多个序列初始值生成的序列；

由一个或多个序列生成公式生成的序列。

在一实施例中，所述序列根据以下至少之一生成：

对应的信息比特；

对应的信息类型；

时域位置；

频域位置。

在一实施例中，所述根据比特信息生成相应序列包括下述之一：

根据对应的信息比特产生相应的序列；

根据对应的信息比特选择相应的序列；其中，所述信息比特包括 0 比特和 1 比特。

在一实施例中，所述根据比特信息生成相应序列包括下述之一：

根据对应的信息类型产生相应的序列；

根据对应的信息类型选择相应的序列。

其中，所述信息类型包括以下至少之一：系统消息变更信息；CMAS/ETWS 信息；低功耗唤醒回退指示信息；低功耗唤醒去激活信息；小区级唤醒信息；组唤醒信息；UE 特定唤醒信息；低功耗同步信号的相关信息。

在一实施例中，所述对所述序列进行资源映射，包括：在不同码字所对应第一符号的第一位置上承载不同的序列。

在一实施例中，所述码字的生成方式包括下述之一：

曼彻斯特编码；

循环冗余校验 CRC 计算；

脉冲宽度编码 PIE；

RM 编码；

双相间空号编码 FM0。

在一实施例中，所述对所述序列进行资源映射，包括下述之一：

在第一位置的不同频域位置上承载的序列不同；

在不同频域位置的第一位置上承载的序列不同。

在一实施例中，所述频域位置包括下述至少之一：第一符号的第一位置的起始频域位置；第一符号的第一位置的资源块 RB 起始位置；第一符号的第一位置被分配的 RB 个数；第一符号的第一位置的 RB 结束位置；第一符号的第一位置上可用资源单元 RE 个数。

在一实施例中，所述对所述序列进行资源映射，包括下述之一：

在第一位置的不同时域位置上承载的序列不同；

在不同时域位置的第一位置上承载的序列不同。

在一实施例中，所述时域位置包括下述至少之一：第一符号的第一位置的起始时域位置；第一符号的第一位置的起始 OFDM 符号或时隙位置；第一符号的第一位置的时域结束位置；第一符号的第一位置的起始采样点位置；第一符号的第一位置的采样点结束位置。

在一实施例中，所述对所述序列进行资源映射，包括下述之一：

不同波束方向对应的序列相同；

第一位置上承载的序列对应不同的波束方向。

其中，所述波束方向包括：同步信号和物理下行广播信道块 SSB 索引；准共址 QCL 指示；信道状态信息参考信号（Channel State Information Reference Signal, CSI-RS）索引；CSI-RS 资源索引；TCI 状态指示。

在一实施例中，所述信号包括前导部分和信息部分，所述前导部分和信息部分对应传输的序列不同；对所述前导部分进行资源映射，包括：在第一个第一符号之前或在第一符号之前的时频资源上承载序列。

在一实施例中，所述第一符号之前的时频资源包括下述至少之一：第一符号之前的时

隙：第一符号之前的 OFDM 符号；第一符号所占频域资源的同一频带内的相邻频域资源；第一符号所占频域资源的相邻频带的频域资源。

在一实施例中，所述对所述序列进行资源映射，包括下述之一：

传输不同第一信息的第一位置对应的序列不同；

传输不同第一信息的第一符号上承载的序列不同。

在一实施例中，所述第一信息包括下述至少之一：系统消息变更信息；CMAS/ETWS 信息；低功耗唤醒回退指示信息；低功耗唤醒去激活信息；小区级唤醒信息；组唤醒信息；UE 特定唤醒信息；低功耗同步信号的相关信息。

在一实施例中，承载所述序列的第一符号用于指示第一信息或组信息；所述序列用于指示所述第一信息或组信息或所述组信息对应的子组信息；其中，第一符号中第一位置的时域或频域资源用于承载序列。

在一实施例中，在第一符号中第一位置的时域或频域资源用于承载序列的情况下，根据第一配置信息确定候选序列池。

在一实施例中，用于承载所述序列或所述序列指示的信息的传输资源由下述至少之一的参数确定：

第一类指示信息的调制速率或编码码率；

第一类指示信息所对应第一符号包含的第一位置数量、第一位置的最大数量或第一位置的最小数量；

特定码字对应的第一位置数量；

特定码字的数量；

第一类指示信息对应的码字数目；

第一类指示信息对应的 CRC 比特对应的码字数目；

第一符号第一位置的长度、子载波的占用数量或 RE 个数；

第一类指示信息的比特数目；

第一类指示信息对应的 CRC 比特数目；

序列指示的信息的比特数目；

序列指示的信息重复传输次数；

序列指示的信息跳频次数；

序列的长度；

序列的映射方式；

每个资源可以使用序列数量，或者，每个资源可以携带的信息比特数。

在一实施例中，所述第一符号的多个第一位置上承载的序列相同；或所述第一符号承载的不同序列中每个序列在第一符号的连续的多个第一位置上重复或跳频传输。

在一实施例中，所述第一符号包括：OOK 符号，FSK 符号，OFDM 符号中至少之一。

在一实施例中，应用于第二通信设备的信号传输方法，还包括：配置一个 OFDM 符号或一个第一位置上所承载序列指示的比特数量，以使第一通信设备根据所述比特数量从对应的序列池中的序列检测低功耗信号。

在实施例中，第二通信设备配置一个 OFDM 符号或一个第一位置上所承载序列可以指

示的比特数量，并将序列、比特数量和第一位置，或者，序列、比特数量和 OFDM 符号的相关信息发送至第一通信设备，以使第一通信设备根据在候选序列池中对应的序列中检测低功耗信号。在一实施例中，若第一位置的数量小于序列所需的第一位置数量，则第一通信设备默认扩展候选序列数量，直至第一位置对应的映射资源满足序列传输所需要使用的映射资源为止。

在一实施例中，应用于第二通信设备的信号传输方法，还包括：接收第一通信设备发送的与低功耗信号相关的第一特征；其中，所述第一特征为所述第一通信设备需要支持的特征。

在一实施例中，所述第一特征至少包括下述之一：

支持检测或接收序列或第一符号第一位置承载的序列；

支持序列承载的最大比特数量；

支持第一符号承载的最大比特数量；

在特定时间或特定资源内支持检测的序列的最大数目；

支持候选序列池个数；

支持用于传输的候选序列的最大数量；

支持服务小区测量放松的能力；其中，所述测量包括：基于 SSB 的测量、基于 CSI-RS 的测量、基于 TRS 的测量、基于 PRS 的测量、基于 PTRS 的测量或基于 CRS 的测量。

需要说明的是，应用于第二通信设备的信号传输方法中涉及到的序列、第一配置信息等参数的解释，见上述应用于第一通信设备的信息传输方法所对应实施例中的描述，在此不再赘述。

上述实施例中的方法，也可用于第一通信设备向第二通信设备发送数据信息的场景。第一通信设备根据比特信息生成不同的序列，并对不同序列进行资源映射，即可得到对应的低功耗信号，并将低功耗信号发送至第二通信设备，以使第一通信设备可以以较低的功耗生成并发送低功耗信号，同时保证了低功耗信号和传统信号/信道的共存，有利于第二通信设备接收来自第一通信设备发送的低功耗信号。

在第一实施例中，以第一符号为 OOK 符号为例，将序列承载在 OOK 符号的第一位置上的资源映射进行说明。

采用曼彻斯特编码生成 N 种码字，在第一种码字上，或，在第一种码字所对应 OOK 符号的第一位置上承载序列一；在第二种码字上，或，在第二种码字所对应 OOK 符号的第一位置上承载序列二。

在一些实施例中，OOK 符号指示第一类指示信息。第一类指示信息经曼彻斯特编码后得到对应码字，其中，不同码字所对应 OOK 符号的第一位置承载的序列不同。不同的序列可以包括但不限于下述至少之一：不同的序列类型、不同的候选序列集合、同一序列类型的不同初始值或不同的序列生成公式。对于其他码字，序列的映射方式以此类推。

图 6 是本申请实施例提供的一种不同码字的第一位置承载不同序列的低功耗信号的生成示意图。如图 6 所示，比特信息为‘0111’，经 1/2 码率的曼彻斯特编码得到‘1’对应码字‘10’，以及‘0’对应码字‘01’。码字‘10’所对应 OOK 符号的第一位置上承载由序列 1 得到的序列，码字‘01’所对应 OOK 符号的第一位置上承载由序列 2 得到的序列。图 7 是本申请实施例提

供的一种不同码字的第一位置承载不同序列的时域信号示意图,如图7所示,码字‘10’对应的第一位置上承载序列一,码字‘01’对应的第一位置上承载序列二。可选的,序列一是由PN序列1得到的序列,序列二是PN序列2得到的序列。

在第二实施例中,以第一符号为OOK符号为例,将序列承载在OOK符号的第一位置上的资源映射进行说明。

在一实施例中,OOK符号指示第一类指示信息。第一类指示信息经循环冗余校验生成CRC比特信息。其中,第一类指示信息和CRC比特信息对应的码字或OOK符号的第一位置上承载的比特信息或序列不同。所述不同的序列可以包括但不限于下述至少之一:不同的序列类型、不同的候选序列集合、同一序列类型的不同初始值或不同的序列生成公式。

在一些实施例中,第一类指示信息对应的第一位置上承载序列一,CRC比特对应的第一位置上承载序列二。

图8是本申请实施例提供的一种信息比特和CRC比特承载不同序列的低功耗信号的生成示意图。如图8所示,比特信息为‘01101010’,信息比特对应OOK符号的第一位置承载由序列1生成公式得到的序列一。比特信息对应生成的CRC比特为‘01101010’(即 $N_{CRC}=8$),CRC比特对应的OOK符号的第一位置上承载由序列2生成公式得到的序列二。图9是本申请实施例提供的一种信息比特和CRC比特承载不同序列的时域信号示意图。如图9所示,信息比特对应OOK符号的第一位置承载序列一。CRC比特对应的OOK符号的第一位置上承载序列二。可选的,序列一是由序列1得到的序列,序列二是由序列2得到的序列。可选的,序列1为ZC序列,序列2为PN序列或m序列或SSS序列或PSS序列。可选的,序列1和序列2是不同初始值生成的PN序列。可选的,序列1是从序列池1中选取的序列,序列2是从序列池2中选取的序列,其中,序列池1和序列池2中的至少序列数量或序列类型或序列长度或序列初始值不同。

所述序列一和序列二之间,或,序列一至序列N之间采用以下至少之一的方式生成:

- 1) 采用同一个序列生成公式和不同初始值生成;
- 2) 采用不同序列生成公式生成;
- 3) 属于不同的序列类型;
- 4) 映射在不同时频域资源;
- 5) 承载不同的指示信息。

在一些实施例中,OOK符号的第一位置的映射资源为序列的可用传输资源。

在一些实施例中,当满足第一预设条件时,序列映射的时频域资源处于以下至少之一的资源范围或包括以下至少之一:

- 第一类指示信息的CRC比特的OOK符号的第一位置的映射资源;
- 第一类指示信息的CRC比特的特定码字的OOK符号的第一位置的映射资源;
- 第一类指示信息的OOK符号的第一位置的映射资源;
- 第一类指示信息的特定码字的OOK符号的第一位置的映射资源。

图10a是本申请实施例提供的一种序列在码字所对应第一位置上的承载示意图。如图10(a)所示,序列映射在指示信息/CRC比特的第一个‘01’码字对应的第一位置的映射资源上。图10b是本申请实施例提供的一种序列在码字所对应第一位置上的承载示意图。如图

10 (b) 所示, 序列映射在指示信息/CRC 比特的第一个‘10’码字对应的第一位置的映射资源上。

在一实施例中, 第一预设条件包括以下至少之一:

第一类指示信息采用曼彻斯特编码;

第一类指示信息采用一次或多次第一位置和第二位置之间的跳变作为一个码字;

第一类指示信息包括下述至少之一: 公共信息 (比如, 系统消息中包含的气象消息, 地震灾害, CMAS/ETSW 信息)、寻呼信息、全唤醒信息、UE 组唤醒信息、UE 组 ID 和小区 ID;

序列携带时域定时、同步信息、symbol ID、UE 子组 ID、UE 子组唤醒信息、时频域位置信息和小区 ID 中的至少之一;

UE 支持检测/接收基于 OOK 符号第一位置承载序列的 LP-WUS。

按照上述方案生成的 LP-WUS, UE 在接收侧除了执行包络检波或解调或解码之外, 还可执行序列相关检测, 有利于提升检测性能。

在一些实施例中, 第二序列映射在特定码字的映射资源上, 其中, 特定码字包括以下至少之一:

第一指示信息对应生成的码字;

第一指示信息对应使用的码字;

第一指示信息对应的码字中连续的 1 元素或非 0 元素;

由第一指示信息获得的 CRC 比特对应的码字;

由第一指示信息获得的 CRC 比特对应的码字中连续的 1 元素或非 0 元素。

所述特定码字为曼彻斯特编码的码字。例如, 第二序列映射在第一指示信息比特 1 对应的‘10’码字中‘1’对应的最终的映射资源上。

在第三实施例中, 以第一符号为 OOK 符号为例, 将序列承载在 OOK 符号的第一位置上的资源映射进行说明。

在第一位置的不同频域位置上承载的序列不同, 或者, 在不同频域位置的第一位置上承载的序列不同。所述频域位置包括下述至少之一: OOK 符号的第一位置的起始频域位置; OOK 符号的第一位置的起始 RB 位置; OOK 符号的第一位置被分配的资源块 (Resource Block) RB 个数; OOK 符号的第一位置的 RB 结束位置; OOK 符号的第一位置上的可用资源单元 (Resource Element) RE 个数。所述序列包括下述至少之一: 至少一个序列类型; 至少一个候选序列集合; 至少一个序列初始值生成的序列; 至少一个序列生成公式生成的序列。

在一些实施例中, 第二序列可以在多个第一位置的映射资源上重复或以跳频的方式传输。图 11a 是本申请实施例提供的一种第二序列在多个第一位置上重复传输的示意图。如图 11a 所示, 第二序列在四个第一位置上重复传输。图 11b 是本申请实施例提供的一种第二序列在不同频域位置的第一位置上传输的示意图。如图 11b 所示, 第二序列在第一个第一位置和第二个第一位置所属的频域位置是不同的。

在第四实施例中, 以第一符号为 OOK 符号为例, 将序列承载在 OOK 符号的第一位置上的资源映射进行说明。

在第一位置的不同时域位置上承载的序列不同，或者，在不同时域位置的第一位置上承载的序列不同。所述时域位值包括下述至少之一：OOK 符号的第一位置的起始时域位置；OOK 符号的第一位置的起始 OFDM symbol/slot 位置；OOK 符号的第一位置的时域结束位置；OOK 符号的第一位置的采样点起始位置；OOK 符号的第一位置的采样点结束位置。所述序列不同包括下述至少之一：至少一个序列类型；至少一个候选序列集合；至少一个序列初始值生成的序列；至少一个序列生成公式生成的序列。

在一些实施例中，第二序列在多个可用的映射资源上每间隔 x 个第一位置的映射资源的映射资源上传输。图 12 是本申请实施例提供的一种第二序列在每间隔一个第一位置的可用映射资源上传输的示意图。如下图 12 所示， x 取值为 1，第二序列在第 1、3 个第一位置的映射资源上传输。

在第五实施例中，不同波束方向对应的序列相同，或者，在第一位置上承载的不同序列对应不同的波束方向。所述波束方向包括下述至少之一：SSB 索引；QCL 指示；CSI-RS 索引；CSI-RS 资源索引；TCI 状态指示。

在一些实施例中，第二序列可以在多个第一位置的映射资源上传输，不同第一位置上传输的同一个第二序列的波束方向、准共址类型、组索引和 TCI 状态指示等至少之一的信息不同。图 13 是本申请实施例提供的一种同一序列的不同波束方向的配置示意图。如图 13 所示，在第一指示信息或 CRC 比特所对应 OOK 符号的第一位置上承载的四个第二序列的波束方向分别为波束方向 1、波束方向 2、波束方向 3 和波束方向 4，即同一个第二序列的波束方向均不相同。

在第六实施例中，以第一符号为 OOK 符号为例，对序列承载在 OOK 符号之前资源的过程进行说明。

序列承载在第一个 OOK 符号之前或在 OOK 符号前的时频资源上。其中，时频域资源包括下述至少之一：OOK 符号之前的时隙；OOK 符号之前的 OFDM symbol；OOK 符号所占频域资源的同一频带内的相邻频域资源；OOK 符号所占频域资源的相邻频带的频域资源。

在一些实施例中，第二序列映射在第一指示信息对应的首个第一序列的映射资源之前的时频域资源上，或，映射在与第一指示信息对应的首个第一序列的映射资源相邻的时隙或 OFDM 符号上。图 14 是本申请实施例提供的一种序列在 OOK 符号之前的时隙上传输的示意图。如图 14 所示，第二序列在 OOK 符号之前的至少一个时隙上传输。

在一些实施例中，第二序列映射在第一指示信息对应的首个第一序列时域或频域资源之前发送，以及在第一指示信息或第一指示信息生成的 CRC 比特对应的各码字的映射资源上发送。图 15 是本申请实施例提供的一种序列在 OOK 符号之前以及 OOK 符号的第一位置上传输的示意图。如图 15 所示，第二序列在 OOK 符号之前的至少一个时隙上传输，且在 OOK 符号的第一位置上传输。

可选的，所述第二序列用于获取第一信道信息。第一信道信息包括下述至少之一：时域/频域同步信息；参考信号接收功率（Reference Single Received Power, RSRP）；辅助第一序列检测。

可选的，所述第二序列包括下述至少之一：已知序列；预定义序列；PSS；SSS；TRS。所述已知序列或预定义序列均为采用小区 ID 或 symbol ID 等已知索引信息生成的序列。

可选的,所述用户设备根据时域或频域资源上最接近的两个第二序列获取第一信道信息。所述时域或频域资源包括同一符号内,不同连续频域资源、RE或RB上的第二序列。所述时域或频域资源包括不同一符号内,相同连续频域资源、RE或RB上的第二序列。

在第三实施例至第六实施例中,所述第一序列为一个或多个OOK符号或一个或多个曼彻斯特码字。

在第七实施例中,以第一符号为OOK符号为例,对序列承载在OOK符号的第一位置的实现过程进行说明。

传输不同第一信息的第一位置对应的序列不同,或,传输不同第一信息的OOK符号上承载的序列不同。其中,第一信息包括下述至少之一:系统消息变更信息;公共预警系统(Commercial Mobile Alert System, CMAS)/地震海啸预警系统(Earthquake and Tsunami Warning System, ETWS)信息;LP-WUS回退指示信息;LP-WUS去激活信息;小区级唤醒信息;组唤醒信息;UE specific唤醒信息;低功耗同步信号LP-SS的相关信息。

在一些实施例中,至少2个第一信息对应的第一位置之间承载的序列不同。

在一些实施例中,所述序列不同包括:不同第一信息对应的第一位置上承载的序列属于不同的序列类型;不同第一信息对应的第一位置上承载的序列有不同序列生成初始值;不同第一信息对应的第一位置上承载的序列有不同的序列长度。其中,所述序列生成初始值中添加信息类型,或所述序列生成初始值由信息类型确定。

举例,OOK信号的前 $x1$ 个第一位置指示系统消息变更信息;第 $(x1+1)$ 至第 $(x1+x2)$ 个第一位置指示组唤醒信息。前 $x1$ 个第一位置上承载PN序列1;第 $(x1+1)$ 至第 $(x1+x2)$ 个第一位置上承载PN序列2。其中,PN序列1的序列生成初始值由系统变更信息的信息类型索引确定;PN序列2的序列生成初始值由组唤醒信息的信息类型索引确定。

在第八实施例中,OOK符号指示第一信息或组信息,序列指示下述之一至少:第一信息;组信息;组信息对应的子组信息,其中,OOK符号的第一位置的时域/频域资源用于承载序列。

可选的,组信息包括UE组唤醒;子组信息包括UE子组唤醒。可选的,组信息包括全唤醒,子组信息包括UE组唤醒。可选的,组信息包括小区信息;子组信息包括UE组信息。其中,小区信息包括cell-specific信息、小区标识和全唤醒(即小区中至少包括支持检测LP-WUS的UE全部唤醒)中至少之一。

举例,OOK符号指示UE组1中的所有UE唤醒,OOK符号的第一位置上承载的序列分别指示UE组1中的各个UE是否唤醒或者各个UE唤醒的时刻/symbol ID。

可选的,OOK符号指示的信息与所述OOK符号的第一位置上承载的序列所指示的信息是相关联的。

可选的,所述指示组信息的OOK符号的第一位置大于指示子组信息所需的序列个数。

举例,组信息为1bit,子组信息为2bits。指示UE组1所对应OOK符号的第一位置有1个,候选序列池中有4条序列,即序列可指示2bits信息,则指示子组信息所需序列个数为1个。子组信息对应的序列承载在指示组信息所对应OOK符号的第一位置上。其中指示UE组1表示指示第一个UE组的指示信息。

可选的,如果指示所有子组信息所需的序列个数为 N ,则所述传输指示信息的所有OOK

符号的第一位置中, 前 N 个第一位置用于承载所述所需的 N 个序列。

可选的, 如果指示所有子组信息所需的序列个数为 N , 且所述传输指示信息的所有 OOK 符号的第一位置个数是 N 的 m 倍 (即第一位置数量大于 $N*(m-1)$ 且小于 $N*(m+1)$), 则用于承载所需序列和/或每两个所需序列的第一位置之间间隔 $(m-1)$ 个第一位置。

可选的, 如果指示所有子组信息所需的序列个数为 N , 且所述传输指示信息的所有 OOK 符号的第一位置个数是 N 的 m 倍 (即第一位置数量不小于 $N*m$ 且小于 $N*(m+1)$), 则每个所需传输的序列都在连续 m 个第一位置上重复传输。

在一些实施例中, 可承载序列的 OOK 符号的第一位置比较多, 这里将所述 OOK 符号的映射资源分组。可选的, 定义第一类指示信息中每一个组信息对应的 OOK 符号资源或对应的 OOK 符号的第一位置资源为一个资源组。可选的, 与组信息相关/对应的组 ID 或子组 ID 信息由序列携带。可选的, 指示所述对应的组 ID 或子组 ID 的序列映射在所述组信息的资源组上。图 16 是本申请实施例提供的一种第一位置上承载指示与其相关的子组信息的序列的实现示意图。如图 16 所示, OOK 信号指示 UE 组唤醒信息的第一位置上承载的序列用于指示 UE 组内各 UE 子组 (UE subgroup) 唤醒信息。

在一些实施例中, 可承载序列的 OOK 符号的第一位置比较多, 这里将所述 OOK 符号的映射资源分组。可选的, 每个资源组包括所需承载序列单次映射的资源。可选的, 如果所述资源组个数大于 1 个, 则所需序列在多个资源组上重复传输。

在第九实施例中, 如果 OOK 符号的第一位置的时域/频域资源用于承载序列, 根据配置信息确定候选序列池。可选的, UE 在接收端根据确定的候选序列池中的序列检测 LP-WUS。

在一些实施例中, 所述序列指示的信息比特数目, 或候选序列池的大小, 或候选序列集合, 或候选序列的总数/最小数量, 或所述序列或序列指示的信息的传输资源由以下至少之一确定:

第一类指示信息的调制速率或编码码率;

第一类指示信息对应的 OOK 符号包含的第一位置数量或最多第一位置数或最少第一位置数;

特定码字对应的第一位置数量;

特定码字的数量;

第一类指示信息对应的码字数目;

第一类指示信息对应的 CRC 比特对应的码字数目;

OOK 符号第一位置的长度或占子载波/RE 个数;

第一类指示信息的比特数目;

第一类指示信息对应的 CRC 比特数目;

序列指示的信息的比特数目;

序列指示的信息重复传输次数;

序列指示的信息跳频次数;

序列的长度;

序列的映射方式。

每个资源可以使用序列数量, 或者, 每个资源可以携带的信息比特数。

在一些实施例中, 如果所述序列不执行重复传输, 则所述序列的映射资源大小不大于所述可用的第一位置的映射资源大小。

在一些实施例中, 如果所述序列执行重复传输或跳频传输, 则所述一次传输的序列的映射资源大小与所述可用的第一位置的映射资源大小为倍数关系。

在一些实施例中, 第一类指示信息比特数目为 $N1$, 第一类指示信息对应的 CRC 比特数目为 $NCRC$, 每比特信息对应 $M1$ 比特的码字, 序列指示的信息比特数目为 $N2$ 。在一些实施例中, 所述候选序列中的任一条序列可指示的比特信息数目不少于 $\text{function}\left(\frac{N2}{N1*M1}\right)$ 或 $\text{function}\left(\frac{N2}{NCRC*M1}\right)$ 或 $\text{function}\left(\frac{N2}{(N1+NCRC)*M1}\right)$ bits。

在一些实施例中, OOK 符号指示的比特数目为 $N1$, 第一类指示信息对应的 CRC 比特数目为 $NCRC$, 每比特信息对应 $M1$ 比特的码字, 每个码字中 1 的个数或对应的第一位置个数为 $R/2$, 序列指示的信息比特数目为 $N2$ 。在一些实施例中, 所述候选序列可指示的比特信息数目不少于 $\text{function}\left(\frac{N2}{N1*R/2}\right)$ 或 $\text{function}\left(\frac{N2}{NCRC*R/2}\right)$ 或 $\text{function}\left(\frac{N2}{(N1+NCRC)*R/2}\right)$ bits。

在一些实施例中, OOK 符号指示的比特数目为 $N1$, 第一类指示信息对应的 CRC 比特数目为 $NCRC$, 每比特信息对应 $M1$ 比特的码字, 每个码字中 1 的个数或对应的第一位置个数为 $R/2$, 序列指示的信息比特数目为 $N2$, 序列重复传输次数为 P 。在一些实施例中, 所述候选序列可指示的比特信息数目不少于 $\text{function}\left(\frac{N2*P}{N1*R/2}\right)$ 或 $\text{function}\left(\frac{N2*P}{NCRC*R/2}\right)$ 或 $\text{function}\left(\frac{N2*P}{(N1+NCRC)*R/2}\right)$ bits。

在一些实施例中, $\text{function}(\cdot)$ 表示对输入 ‘ $\cdot$ ’ 进行向上取整、向下取整、四舍五入取整或保留原值的至少之一操作。

在一些实施例中, UE 根据所述序列所需指示的 (最少) 比特数目从多个候选序列或多个候选池中确定用于指示信息的候选序列或候选序列池。

图 17a 是本申请实施例提供的一种确定传输所采用序列的实现示意图。如图 17a 所示, 预定义候选序列池中, 候选序列池 i 包括 $2i$ 条序列 (如候选序列池 1 中包括 2 条序列, 可指示 1bit 信息)。根据确定的序列最少指示 1bit 信息, 以及候选序列池信息, 最终从所有候选序列池中选择序列池 1 作为序列传输所用的序列池。图 17b 是本申请实施例提供的一种确定传输所采用序列的实现示意图。如图 17b 所示, 预定义候选序列中, 每个序列对应 1 个序列索引 (从小到大排列), 序列 0~序列 $(2i-1)$ 条序列可指示 i 比特信息。根据确定的序列最少指示 1bit 信息, 以及候选序列池信息, 最终从所有候选序列中选择序列 0 和序列 1 作为序列传输所用的序列。

图 18 是本申请实施例提供的一种序列池中选取传输所用序列的实现示意图。如图 18 所示, 举例 $N1=4\text{bits}$, $NCRC=4$, $M1=1$; $N2=2\text{bits}$ 。由于 $N1$ 和 $NCRC$ 相等, 则无论序列映射在 CRC 比特部分还是映射在第一指示信息比特部分, 候选序列至少指示 $\text{ceil}(0.5)=1$ bit。如果候选序列中任一序列可指示 1bit 信息, 则候选序列至少包含两条序列 (即 $2i=2$)。由上述参数可知, 可用的第一位置的映射资源大小是序列传输所需映射资源大小的 2 倍。

在一些实施例中,所述候选序列中的任一条序列可指示的比特信息数目不大于2比特。

在本文中, $\text{function}(\cdot)$ 表示对“ $\cdot$ ”进行向上取整、向下取整、四舍五入取整或保留原值中的至少之一操作。

在第十实施例中,基站配置1个符号或1个第一位置承载的序列可指示的比特数量(记为 N_2), UE 根据对应的序列池中的序列检测 LP-WUS。

可选的,如果第一位置的数量小于序列所需的第一位置数量,则 UE 默认扩展候选序列数量直到第一位置对应的映射资源满足序列传输所用的映射资源为止。

例如,第一类信息共 2bits, CRC 比特数目为 4, 1/2 曼彻斯特编码,第一位置数量为 6。序列所需承载的比特数目为 24bits, 基站配置序列可指示 2bits (共 4 条候选序列,此时即使占满所有第一位置也只能传输 12bits 信息),则 UE 扩展候选序列数目至 16 条,此时可传输 24bits 信息。

可选的,如果 1 个符号内第一位置的数量大于需要承载的序列数量,则 UE 假设序列在第一位置上按照默认的单次传输方式、重复传输方式或跳频方式传输。

可选的,第一位置数量大于序列所需第一位置数量时,如果基站配置序列可重复传输,则 UE 默认序列可指示 N_2 比特信息,并在额外的或剩余的第一位置上重复传输。

可选的,第一位置数量大于序列所需第一位置数量时,如果基站未配置序列可重复传输且第一位置数量满足序列指示更少比特或 1 比特传输所需第一位置数量,则 UE 默认序列可指示 1 比特信息。可选的,UE 仅使用候选序列中的前两条序列作为传输所用序列执行相关检测。

在第十一实施例中,第一位置和序列之间包含多种映射关系。

在一些实施例中,一种资源映射方法包括序列按照一种特定的映射方式映射在一个或多个第一位置的映射资源上。其中,一种特定的映射方式包括重复 (repetition)、跳频 (hopping)、满映射和分段映射。所述映射方式均按照逐资源粒子映射 (RE mapping)。

分段映射:

在一些实施例中,所述分段映射的映射方式是指序列占用的资源大小与第一位置或特定码字的第一位置占用的资源大小不同,或序列占用第一位置或特定码字的第一位置占用的资源的一部分。其中,资源大小包括被分配的时域资源、频域资源、扩频码资源、扰码资源或空域资源中的至少之一。

在一些实施例中,一个序列映射在多个第一位置占用的 RB 集上,或序列的其中一个频域分段映射在一个第一位置占用的 RB 集上,或多个序列映射在一个第一位置占用的 RB 集上。

在一些实施例中,一个序列的映射资源是一个第一位置或特定码字的第一位置的映射资源的整数倍。

图 19 是本申请实施例提供的一种序列分段映射在 OOK-4 符号的两个第一位置的实现示意图。如图 19 所示,将第二序列分成两个分段,分别为第一分段和第二分段,然后将第一分段和第二分段分别映射在 OOK-4 符号的两个第一位置上。图 19 中所示的第一序列表示 OOK-4 符号中仅包括一次高电平和低电平跳变的信号部分,或仅包括一个第一位置的部分。

在一些实施例中，对于映射在一个第一位置的映射资源上的多个序列，所述多个序列中的两个序列或两个序列的频域分段或序列的两个跳频映射在相邻频域资源上。在一些实施例中，所述两个序列的频域分段映射的相邻频域资源之间间隔不小于 α 个SCS、RE或PRB，或相邻时域资源之间间隔不小于1个OFDM symbol。其中， α 为不小于1且不大于 $2*S$ 的整数。

图20是本申请实施例提供的一种序列分段映射的实现示意图。如图20所示，将同一个第二序列的两次重复以跳频的方式映射在相邻的频域资源上。

在一些实施例中，一个或多个序列映射在一个第一位置的映射资源上。图21是本申请实施例提供的另一种序列分段映射的实现示意图。如图21所示，两个第二序列映射在一个第一位置的映射资源上。

在一些实施例中，第一位置占用的RB数量不小于第二位置占用的RB数量。在一些实施例中，第一位置占用的物理资源块(resource block, RB)数量和频域位置与第二位置占用的RB数量和频域位置相同。

满映射：

在一些实施例中，所述满映射的映射方式是指第一位置和序列占用的资源大小相同。其中，所述资源大小包括频域资源起始RB位置和RB数目。

在一些实施例中，如果序列映射在第一位置的映射资源（至少包括RB）上，所述序列的相邻2个跳频占用的RB集合不重叠且无RB/子载波间隔。

在一些实施例中，在第一时期内，第一序列可配置的最大资源数不超过64。

在一些实施例中，第一指示信息和第二指示信息比特数目相同，或一个OOK和一个序列可指示的信息比特数目相同。

在一些实施例中，第一指示信息对应生成的码字中非0元素占用的资源定义为可用映射资源。

在一些实施例中，第一指示信息对应的可用映射资源集大于所有序列占用的总资源，这时要满足以下至少之一的资源映射规则：

- 1) 将所有序列按照从时间先后顺序和/或子载波/RE/RB的先后顺序进行资源映射；或
- 2) 将所有序列按照每间隔 n 段第一位置或 n 个码字的要求进行先时域后频域的资源映射，其中， n 为大于等于0的整数；或
- 3) 每个码字中仅 n 段连续非0元素或 n 个非0码元可用于序列的资源映射，其中， n 为大于等于0的整数；或
- 4) 以每个序列占用的资源集为单位，按照行进列出的交织方式对序列的资源集进行交织后以顺序映射的方式映射到可用资源上；或
- 5) 以每个码字提供的一段连续的非0元素的映射资源为单位，按照交织后的资源索引进行资源映射。

例如，图22是本申请实施例提供的一种序列交织映射的实现示意图。如图22所示，如果承载第一指示信息的第一序列可提供7个可用的资源集，共生成4个序列占用4个资源集，则参与资源映射的序列按照行进列出的方式交织。其中，每个资源集为一个第一位置或一个码字占用的总的映射资源。

在一些实施例中,OOK 符号第一位置上承载序列的传输方法应用于 OOK-1 操作模式下或应用于 $M=1$ 或 $M=2$ 的 OOK-4 操作模式下。

在第十二个实施例中,一种指示信息校验方法包括基于第一序列的相关解调、基于第二序列的相关解调和循环冗余校验至少之一。其中,第一指示信息在检测到第二指示信息之后完成接收。

方法 1: 基于第一序列传输第一指示信息时,生成对应的 CRC 比特信息。所述 CRC 比特信息由第一序列承载。

在一些实施例中,如果第二序列未携带第二指示信息,则第一指示信息的 CRC 校验步骤在检测到第二序列或接收完成第二序列指示信息后执行。

在一些实施例中,如果第二序列携带了第二指示信息,则所述第二序列在承载 CRC 比特的第一位置的映射资源上传输。

在一些实施例中,如果第二序列携带了第二指示信息,则第二指示信息对应的 CRC 比特信息由第二序列承载。在一些实施例中,所述承载第二指示信息对应的 CRC 比特信息的第二序列在承载 CRC 比特的第一位置的映射资源上传输。

方法 2: 基于第一序列传输第一指示信息时,生成对应的 CRC 比特信息。所述 CRC 比特信息由第二序列承载。

在一些实施例中,如果第二序列不用于承载第二指示信息,则为了提高频谱资源利用率,缩短检测时间,第二序列可用于承载第一指示信息对应的 CRC 比特信息。

在一些实施例中,第二序列用于承载第一指示信息对应的 CRC 比特信息。所述第二序列在承载第一指示信息的第一位置的映射资源上传输;或所述第二序列在承载第一指示信息的第一序列的映射资源之后的相邻资源上传输。

在一些实施例中,如果第一指示信息对应的第一位置总个数或总段数不小于 CRC 比特数目的 n 倍,则第二序列可用于承载第一指示信息对应的 CRC 信息的全部比特,或第二序列承载第一指示信息对应的 CRC 信息的配置生效。其中, n 为不小于 1 的整数。

在一些实施例中,所述映射规则包括实施例 1 中所述的映射方式中的至少之一。图 23 是本申请实施例提供的一种序列间隔映射的实现示意图。如图 23 所示,将两个序列分别映射在第一序列的第一个第一位置和第三个第一位置上。

在一些实施例中,第一位置和第二序列占用相同的频域资源。

所述第二序列在映射到第一位置的映射资源之前,将序列进行 DFT-s-OFDM 变换或 DFT 变换。

在第十三个实施例中,对于基于 OOK 和/或序列承载指示信息的传输机制,UE 执行异常处理或冲突解决机制。

在一些实施例中,如果第一类指示信息和序列指示的信息相同,则 UE 至少检测 OOK 符号和序列中的一种。在一些实施例中,如果 UE 被配置第一类指示信息和序列指示的信息相同,且 UE 执行基于序列检测得到的指示信息与基于 OOK 符号检测得到的指示信息不同,则 UE 按照有 CRC 校验比特或 CRC 校验通过的指示信息作为最终检测到的指示信息;否则,如果第一类指示信息和序列指示的信息的 CRC 校验都成功,则 UE 按照序列检测得到的指示信息作为最终检测到的指示信息。

可选的, UE 根据基站配置确定第一类指示信息和序列指示的信息中的一种指示信息检测有效。

在第十四个实施例中, 高层信令触发低功耗信息的不同的信息承载方式。UE 根据高层信令配置确定低功耗信号指示的指示信息的应用时延。

UE 根据高层配置参数确定是否在第一位位置映射序列或确定序列是否承载指示信息。

在一些实施例中, 根据高层配置确定是否进行比特信息分类。如果高层配置 UE 支持两种低功耗波形指示不同信息, 则进行比特信息分类; 否则, 如果高层配置 UE 支持两种低功耗波形指示相同信息, 则生成可承载完整指示信息的两种波形的低功耗信号; 否则, 如果高层配置 UE 仅支持一种低功耗波形指示, 则采用所配置的波形生成低功耗信号。

图 24 是本申请实施例提供的一种低功耗信号指示应用时延的实现示意图。如图 24 所示, 在一些实施例中, 如果第一序列携带的第一指示信息比特数目 $N1 > 0$, 或序列携带的第二指示信息比特数目 $N2 > 0$, 则 UE 在一个应用时延 1 之后应用第一指示信息, UE 在一个应用时延 2 之后应用第二指示信息。其中, 应用时延 1 不小于应用时延 2。

在一些实施例中, 如果第一序列携带的第一指示信息比特数目 $N1 > 0$, 序列携带的第二指示信息比特数目 $N2 = 0$, 则 UE 在一个应用时延 1 之后应用该指示信息。其中, 应用时延 2 为 0。

在一些实施例中, 如果序列用于承载第一指示信息对应的 CRC 比特, 则第一指示信息的应用时延为应用时延 1 或应用时延 1 和应用时延 2 的累加。

在第十五实施例中, 根据比特信息生成一组第二序列。可选的, 根据比特信息确定一个或多个初始值, 根据所述一个或多个初始值生成一组第二序列。

可选的, 在一组第一位位置上承载所述一组第二序列, 在另一组第一位位置上承载所述一组第二序列的重复, 依次类推; 可选的, 第一组第一位位置上用于承载所述一组第二序列中的第一个序列的重复, 第二组第一位位置上用于承载所述一组第二序列中的第二个序列的重复, 以此类推。

在一些实施例中, 所述一组第二序列或所述一组第二序列中的每一个序列的重复次数与最大可用第一位位置个数有关或由第九实施例中用于确定所述序列的传输资源的参数中的至少之一确定。

在第十六实施例中, 所述第二序列根据对应的信息比特、对应的信息类型、时域位置或频域位置中的至少之一确定。可选的, 根据第一符号的频域分段个数, 或第一符号的第一位置所在的频域分段索引, 或第一符号的第一位置所占的 RB 数目, 或承载第二序列的第一位置所在的频域分段索引, 或承载第二序列的第一位置所占的 RB 数目的至少之一生成第二序列。可选的, 根据第一符号所占的 OFDM 符号个数, 或第一符号的第一个第一位位置所在的 OFDM 符号 ID 或 slot ID, 或承载第二序列的第一位置所在的 OFDM 符号 ID 或 slot ID 的至少之一生成第二序列。

在一些实施例中, 信息比特和对应生成的 CRC 比特对应的第一位位置上承载的序列相同。

在第十七实施例中, UE 向基站发送与低功耗信号相关的第一特征 (也可以称为 UE feature), 其中, 第一特征包含以下至少之一:

UE 支持检测或接收序列, 或者第一符号的第一位置上承载的序列;

UE 支持序列承载的最大比特数量；

UE 支持 OOK 信号承载的最大比特数量；

UE 在特定时间/特定资源内（例如一个 OFDM symbol 或一个第一位置所占 SCS/RE 资源），支持检测的序列的最大数目；

UE 支持候选序列池个数；

UE 支持用于传输的候选序列的最大数量；

UE 支持服务小区测量放松的能力；其中，所述测量包括基于 SSB 的测量或基于 CSI-RS 的测量或基于 TRS 的测量或基于 PRS 的测量或基于 PTRS 的测量或基于 CRS 的测量；

UE 是否支持第一类指示信息和序列指示的信息承载相同指示信息；或

UE 是否支持监听包含序列的低功耗信号；或

UE 是否支持监听映射在第一位置的映射资源上的包含序列的低功耗信号；或

UE 是否支持监听包含第一序列的低功耗信号；或

UE 是否支持监听包含第一序列和序列的低功耗信号；或

UE 是否支持监听序列的多种映射方式中的一种，其中，多种映射方式包括：序列映射在第一类指示信息对应的第一位置的映射资源上，或序列在第一类指示信息对应的 CRC 比特对应的第一位置的映射资源上，或分段映射，或满映射；或

UE 是否支持序列承载第一类指示信息对应 CRC 比特信息；或

UE 是否支持检测映射在第一位置的携带第一类指示信息对应的 CRC 比特信息的序列。

在本申请实施例中，所述资源映射是指加扰操作、模 2 加操作、参数带入生成公式的操作、两个生成序列之间相乘操作、生成序列与输入参数间满足一种函数关系等至少之一的操作。在本申请实施例中，低功耗信号在执行 RE mapping 之前序列由序列生成公式($O \cdot S$)生成，可选的，O 表示第一符号或第一序列，S 表示第二序列。在本申请实施例中，第一符号包括第一序列，或第一序列是第一符号的序列表达形式，或第一序列表示第一符号的包括一个第一位置的一部分。

在本申请实施例中，所述序列不同还包括序列一至序列 N，其中 N 为大于等于 1 的整数。其中序列一至序列 N 的序列之间的关系满足以下至少之一：序列之间的序列类型不同、序列之间的候选序列集合不同、序列之间对应同一序列类型的不同初始值或序列之间的序列生成公式不同。

本申请实施例中描述的序号不代表各条目之间有先后顺序。本申请中描述的“A 和/或 B”表示 A 和 B，A 或 B，A，B 这四种情况。

条件切换 (Conditional handover, CHO) 是仅在满足所配置的执行条件时才执行的切换流程，是为了提高 HO(handover)/SCG(secondary cell group)变更的可靠性和稳健性，引入了 PCell(primary cell)变更的有条件切换功能。具体过程包括：1) 网络可以向 UE 提供最多 8 个与执行条件相关联的候选小区配置；2) UE 在接收到 CHO 配置之后保持与源 gNB 的连接，并且开始评估候选小区的 CHO 执行条件；3) 如果至少一个 CHO 候选小区满足相应的 CHO 执行条件，则 UE 从源 gNB 分离，为所选候选小区应用存储的相应配置，同步到该候选小区，并通过向目标 gNB 发送 RRCReconfigurationComplete 消息来完成 RRC 切换过程。4) 在成功完成 RRC 切换过程之后，UE 释放存储的 CHO 配置。一旦失败，如果所选小区

是 CHO 候选小区并且是第一次恢复，并且如果网络允许基于 CHO 的恢复，则 UE 将执行 CHO。

为了加强终端的移动性管理和更快速的执行小区切换，可以采用动态信令指示 UE 的源小区关闭来触发 CHO 或者 CHO 评估，其中源小区为可支持网络节能功能的小区或配置给该 UE 的 PCell。源小区关闭指示的层 1 (layer 1, L1) 信令设计方法在如下实施例中描述。

在第十九实施例中，采用组公共下行控制信息格式 (group-common DCI format) 指示小区关闭 (cell turning off) 操作和/或小区非连续发送和/或非连续接收配置的激活或去激活 (activation or deactivation of cell DTX and/or cell DRX configuration) 操作等至少之一。其中，group-common DCI format 是指 CRC 由 cellDTRX-RNTI 或 NES-RNTI 加扰的 DCI format 2_9。其中，DCI format 2_9 用于传输一个或多个信息块。

在一些实施例中，所述小区关闭操作指示信息是指用于触发 UE 执行 PCell 条件切换的信息，和/或指示配置该小区为 SCell 的 UE 的该 SCell 去激活或关闭的信息，和/或指示服务小区关闭或服务小区开启操作指示信息，或指示服务小区开启网络节能模式。其中，所述服务小区包括 PCell 和/或 SCell。

在一些实施例中，当 DCI format 2_9 指示一个服务小区的小区开启时，UE 在除该服务小区之外的服务小区上监听或接收 DCI format 2_9。在一些实施例中，当 DCI format 2_9 指示一个服务小区的小区关闭时，该服务小区为接收 DCI format 2_9 的 UE 中的至少一个 UE 的 PCell。

在一些实施例中，如果高层参数配置由 DCI format 2_9 指示一个或多个小区的小区开启或小区关闭操作信息，则 DCI format 2_9 中对应小区开启或小区关闭操作的信息块的位宽是 N 比特；否则，DCI format 2_9 中对应小区开启或小区关闭操作的信息块的位宽是 0。其中，N 是大于 0 的整数。

在一些实施例中，UE 根据高层参数确定与 DCI format 中的指示信息相对应的信息块的起始位置。其中，一个信息块可指示一个服务小区的小区关闭信息或指示配置给 UE 的源小区的小区关闭信息或指示同样配置了该源小区的其他 UE 的该源小区的小区关闭信息。其中，一个信息块中包含至少 1 比特信息。在一些实施例中，一个信息块中包含 1 比特信息，当比特指示为‘0’值时，指示小区开 (cell on)，当比特指示为‘1’值时，指示小区关 (cell off)；或当比特为‘1’值时，指示小区关闭，当比特为‘0’值时，该字段被保留；或当比特为‘0’值时，指示小区关闭，当比特为‘1’值时，该字段被保留。在一些实施例中，一个信息块包含一个 bitmap 信息，其中的每比特对应 UE 的一个小区或小区组的小区关闭指示信息。其中，所述小区或小区组由关联的小区 ID 或小区组 ID 确定。在一些实施例中，UE 根据高层参数确定具有特定小区索引的一个服务小区在 DCI format 中的指示信息相对应的信息块的起始位置。

在一些实施例中，一个信息块指示 UE 的 PCell 和/或支持网络节能模式的服务小区的小区开启或小区关闭操作。在一些实施例中，所述指示 cell turning on/off 操作信息包括指示 cell turning off 操作和保留该字段两种状态，或指示 cell turning off 操作，或保留该字段，或指示 cell turning on 操作，或指示小区进入网络节能模式中的至少之一。

在第一个子实施例中，DCI format 2_9 中仅有 1 个信息块用于指示服务小区关闭操作信息。所述 1 个信息块用于指示接收 DCI format 2_9 的 BWP 所在的服务小区的小区关闭操作。

在一些实施例中，N 比特为 1 比特，用于指示小区的开启或关闭。

在一些实施例中，所述 DCI format 2_9 中指示服务小区关闭和/或服务小区开启操作的信息作用于配置 DCI format 2_9 的服务小区，或 UE 的主小区。

在一些实施例中，如果 DCI format 2_9 中用于指示 cell turning on/off 操作信息的信息块对应的小区不是 UE 的主小区和/或不支持网络节能模式的小区，则 UE 忽略该指示信息。

在第二个子实施例中，DCI format 2_9 中有 1 个或多个信息块用于指示 1 个或多个小区的小区关闭操作信息。在一些实施例中，UE 根据高层参数确定一个服务小区在 DCI format 中的指示信息相对应的信息块的起始位置。所述一个服务小区包括具有特定小区 ID 的服务小区，或配置给 UE 的辅小区 (secondary cell, SCell) 或主小区 (primary cell, PCell)。在一些实施例中，N 比特为 1 比特，用于指示具有特定小区 ID 的服务小区对应的小区关闭操作的指示信息。

在第三个子实施例中，DCI format 2_9 中仅有 1 个信息块用于指示小区关闭操作信息。所述 1 个信息块用于指示 1 个或多个服务小区的小区关闭操作。在一些实施例中，N 比特为 2 比特。其中，所述 2 比特中的一个比特用于指示小区的开启或指示小区进入网络节能模式。其中，所述 2 比特中的另一个比特用于指示小区的关闭。

在第四个子实施例中，DCI format 2_9 中有 1 个或多个信息块用于指示 1 个或多个小区的小区关闭操作信息。在一些实施例中，UE 根据高层参数确定一个服务小区在 DCI format 中的指示信息相对应的信息块的起始位置。所述一个服务小区包括具有特定小区 ID 的服务小区，或配置给 UE 的辅小区 (secondary cell, SCell) 或主小区 (primary cell, PCell) 或具有特定 SCell 组 ID 的 SCell。在一些实施例中，所述信息块指示一个位图 (bitmap)，其中，所述一个 bitmap 包括 N 比特信息。在一些实施例中，所述 1 个 bitmap 中的每个比特对应指示一个 UE 的一个或多个小区的小区关闭操作信息。

在第五个子实施例中，DCI format 2_9 中有 1 个或多个信息块用于指示 1 个或多个 UE 的小区关闭操作信息。在一些实施例中，UE 根据高层参数确定一个服务小区在 DCI format 中的指示信息相对应的信息块的起始位置。所述一个服务小区包括具有特定小区 ID 的服务小区，或配置给 UE 的辅小区 (secondary cell, SCell) 或主小区 (primary cell, PCell) 或具有特定 SCell 组 ID 的 SCell。在一些实施例中，所述信息块指示一个位图 (bitmap)，其中，所述一个 bitmap 包括 N 比特信息。在一些实施例中，所述 1 个 bitmap 中的每个比特对应指示一个 UE 的一个或多个小区的小区关闭操作信息。

在第六个子实施例中，DCI format 2_9 中有 1 个或多个信息块用于指示 1 个或多个小区的小区关闭和/或开启操作信息和/或 cell DTX/DRX 配置的激活或去激活信息。其中，每个信息块包括 1bit 用于指示小区关闭操作，1bit 用于指示 cell DTX 配置的激活或去激活操作，1bit 用于指示 cell DRX 配置的激活或去激活操作。其中，指示小区关闭操作的指示域位于 cell DTX/DRX 配置激活/去激活指示域之前或之后。在一些实施例中，同一个信息块指示一个 UE 的同一个服务小区的 cell DTX/DRX 配置的激活或去激活操作和小区关闭操作。在一些实施例中，同一个信息块指示一个 UE 的第一个服务小区的 cell DTX/DRX 配置的激活或去激活操作和第二个服务小区的小区关闭操作，其中，第一个服务小区和第二个服务小区被配置不同的小区 ID。在一些实施例中，一个信息块中如果高层参数配置一个服务小区由

DCI format 2_9 指示小区关闭操作信息,则小区关闭操作信息指示域为 1bit;否则,为 0bit。

在第七个子实施例中,DCI format 2_9 中有一个信息块用于指示 1 个或多个小区的小区关闭操作信息。其中,所述一个信息块包括 1bit 信息。其中,所述 1bit 用于指示小区关闭操作。在一些实施例中,所述一个信息块中如果高层参数配置一个服务小区由 DCI format 2_9 指示小区关闭操作信息,则小区关闭操作信息指示域为 1bit;否则,为 0bit。

在第八个子实施例中,DCI format 2_9 中有一个信息块用于指示 1 个或多个 UE 的小区关闭操作信息。其中,所述一个信息块包括 1bit 信息。其中,所述 1bit 用于指示小区关闭操作。在一些实施例中,所述一个信息块中如果高层参数配置一个服务小区由 DCI format 2_9 指示小区关闭操作信息,则小区关闭操作信息指示域为 1bit;否则,为 0bit。在一些实施例中,所述小区是指 UE 的 PCell 或 SpCell 或 PSCell 中的至少之一。

在一些实施例中,所述一个或多个小区包括支持网络节能模式的小区,和/或主小区,和/或辅小区,和/或具有特定小区 ID 的小区,和/或具有特定小区组 ID 的多个小区。在一些实施例中,N 等于 UE 被配置的支持网络节能模式的小区个数,和/或主小区个数,和/或小区个数,和/或辅小区组个数,和/或辅小区组个数加 1,和/或辅小区和主小区个数之和,和/或辅小区组个数和主小区之和,和/或辅小区个数。在一些实施例中,所述主小区为 PCell 和/或 SpCell (special cell) 和/或 PSCell (primary secondary cell)。

可选的,所述小区 ID 由高层参数 servingCellId 配置。

可选的,所述由 DCI format 2_9 指示一个或多个服务小区的小区关闭操作或指示一个或多个 UE 的小区关闭操作的相关配置信息由高层参数 CHO-DCI-Config 配置。

可选的,所述 DCI format 2_9 中对于一个服务小区的小区关闭操作指示或对于一个 UE 的小区关闭操作指示对应的指示信息的起始位置由高层参数 PositionInDCI-CHO 配置。

在一些实施例中,所述 DCI format 2_9 中一个服务小区的小区关闭操作或一个 UE 的小区关闭操作对应的信息块位于这个服务小区的 cell DTX 和/或 cell DRX 配置的激活或去激活操作对应的信息块(如果有)的前面或后面。

在一些实施例中,所述 DCI format 2_9 中一个或多个服务小区的小区关闭操作或一个或多个 UE 的小区关闭操作对应的信息块位于 cell DTX 和/或 cell DRX 配置的激活或去激活操作对应的所有信息块(如果有)的前面或后面。

在一实施例中,图 25 是本申请实施例提供的一种第一通信设备的结构框图。如图 25 所示,本实施例中的第一通信设备包括:通信模块 310。

通信模块 310,配置为接收第二通信设备发送的低功耗信号;其中,所述低功耗信号为第二通信设备根据比特信息生成相应序列,并对所述序列进行资源映射生成得到。

在一实施例中,所述序列包括下述至少之一:

一个或多个序列类型;

一个或多个候选序列集合;

由一个或多个序列初始值生成的序列;

由一个或多个序列生成公式生成的序列。

在一实施例中,所述序列根据以下至少之一生成:

对应的信息比特;

对应的信息类型；

时域位置；

频域位置。

在一实施例中，所述根据比特信息生成相应序列包括下述之一：

根据对应的信息比特产生相应的序列；

根据对应的信息比特选择相应的序列；其中，所述信息比特包括 0 比特和 1 比特。

在一实施例中，所述根据比特信息生成相应序列包括下述之一：

根据对应的信息类型产生相应的序列；

根据对应的信息类型选择相应的序列；

其中，所述信息类型包括以下至少之一：系统消息变更信息；CMAS/ETWS 信息；低功耗唤醒回退指示信息；低功耗唤醒去激活信息；小区级唤醒信息；组唤醒信息；UE 特定唤醒信息；低功耗同步信号的相关信息。

在一实施例中，所述对所述序列进行资源映射，包括：在不同码字所对应第一符号的第一位置上承载不同的序列。

在一实施例中，所述码字的生成方式包括下述之一：

曼彻斯特编码；

循环冗余校验 CRC 计算；

脉冲宽度编码 PIE；

RM 编码；

双相间空号编码 FM0。

在一实施例中，所述对所述序列进行资源映射，包括下述之一：

在第一位置的不同频域位置上承载的序列不同；

在不同频域位置的第一位置上承载的序列不同。

在一实施例中，所述频域位置包括下述至少之一：第一符号的第一位置的起始频域位置；第一符号的第一位置的资源块 RB 起始位置；第一符号的第一位置被分配的 RB 个数；第一符号的第一位置的 RB 结束位置；第一符号的第一位置上可用资源单元 RE 个数。

在一实施例中，所述对所述序列进行资源映射，包括下述之一：

在第一位置的不同时域位置上承载的序列不同；

在不同时域位置的第一位置上承载的序列不同。

在一实施例中，所述时域位置包括下述至少之一：第一符号的第一位置的起始时域位置；第一符号的第一位置的起始 OFDM 符号或时隙位置；第一符号的第一位置的时域结束位置；第一符号的第一位置的起始采样点位置；第一符号的第一位置的采样点结束位置。

在一实施例中，所述对所述序列进行资源映射，包括下述之一：

不同波束方向对应的序列相同；

第一位置上承载的序列对应不同的波束方向；

其中，所述不同波束方向包括：不同同步信号和物理下行广播信道块 SSB 索引或不同准共址 QCL 指示，TCI 状态指示。

在一实施例中，所述信号包括前导部分和信息部分，所述前导部分和信息部分对应传

输的序列不同；对所述前导部分进行资源映射，包括：在第一个第一符号之前或在第一符号之前的时频资源上承载序列。

在一实施例中，所述第一符号之前的时频资源包括下述至少之一：第一符号之前的时隙；第一符号之前的 OFDM 符号；第一符号所占频域资源的同一频带内的相邻频域资源；第一符号所占频域资源的相邻频带的频域资源。

在一实施例中，所述对所述序列进行资源映射，包括下述之一：

传输不同第一信息的第一位置对应的序列不同；

传输不同第一信息的第一符号上承载的序列不同。

在一实施例中，所述第一信息包括下述至少之一：系统消息变更信息；CMAS/ETWS 信息；低功耗唤醒回退指示信息；低功耗唤醒去激活信息；小区级唤醒信息；组唤醒信息；UE 特定唤醒信息；低功耗同步信号的相关信息。

在一实施例中，承载所述序列的第一符号用于指示第一信息或组信息；所述序列用于指示所述第一信息或组信息或所述组信息对应的子组信息；其中，第一符号中第一位置的时域或频域资源用于承载序列。

在一实施例中，在第一符号中第一位置的时域或频域资源用于承载序列的情况下，根据第一配置信息确定候选序列池。

在一实施例中，用于承载所述序列或所述序列指示的信息的传输资源由下述至少之一的参数确定：

第一类指示信息的调制速率或编码码率；

第一类指示信息所对应第一符号包含的第一位置数量、第一位置的最大数量或第一位置的最小数量；

特定码字对应的第一位置数量；

特定码字的数量；

第一类指示信息对应的码字数目；

第一类指示信息对应的 CRC 比特对应的码字数目；

第一符号第一位置的长度、子载波的占用数量或 RE 个数；

第一类指示信息的比特数目；

第一类指示信息对应的 CRC 比特数目；

序列指示的信息的比特数目；

序列指示的信息重复传输次数；

序列指示的信息跳频次数；

序列的长度；

序列的映射方式；

每个资源可以使用序列数量，或者，每个资源可以携带的信息比特数。

在一实施例中，所述第一符号的多个第一位置上承载的序列相同；或所述第一符号承载的不同序列中每个序列在第一符号的连续的多个第一位置上重复或跳频传输。

在一实施例中，所述第一符号包括：OOK 符号，FSK 符号，OFDM 符号中至少之一。

本实施例提供的第一通信设备设置为实现图 4 所示实施例的应用于第一通信设备的信

号传输方法，本实施例提供的第一通信设备实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

在一实施例中，图 26 是本申请实施例提供的一种第二通信设备的结构框图。如图 26 所示，本实施例中的第二通信设备包括：第一生成模块 410、第二生成模块 420 和通信模块 430。

第一生成模块 410，配置为根据比特信息生成相应序列；

第二生成模块 420，配置为对所述序列进行资源映射，生成对应的低功耗信号；

通信模块 430，配置为将所述低功耗信号发送至第一通信设备。

在一实施例中，所述序列包括下述至少之一：

一个或多个序列类型；

一个或多个候选序列集合；

由一个或多个序列初始值生成的序列；

由一个或多个序列生成公式生成的序列。

在一实施例中，所述序列根据以下至少之一生成：

对应的信息比特；

对应的信息类型；

时域位置；

频域位置。

在一实施例中，所述根据比特信息生成相应序列包括下述之一：

根据对应的信息比特产生相应的序列；

根据对应的信息比特选择相应的序列；其中，所述信息比特包括 0 比特和 1 比特。

在一实施例中，所述根据比特信息生成相应序列包括下述之一：

根据对应的信息类型产生相应的序列；

根据对应的信息类型选择相应的序列；

其中，所述信息类型包括以下至少之一：系统消息变更信息；CMAS/ETWS 信息；低功耗唤醒回退指示信息；低功耗唤醒去激活信息；小区级唤醒信息；组唤醒信息；UE 特定唤醒信息；低功耗同步信号的相关信息。

在一实施例中，所述对所述序列进行资源映射，包括：在不同码字所对应第一符号的第一位置上承载不同的序列。

在一实施例中，所述码字的生成方式包括下述之一：

曼彻斯特编码；

循环冗余校验 CRC 计算；

脉冲宽度编码 PIE；

RM 编码；

双相间空号编码 FM0。

在一实施例中，所述对所述序列进行资源映射，包括下述之一：

在第一位置的不同频域位置上承载的序列不同；

在不同频域位置的第一位置上承载的序列不同。

在一实施例中，所述频域位置包括下述至少之一：第一符号的第一位置的起始频域位

置；第一符号的第一位置的资源块 RB 起始位置；第一符号的第一位置被分配的 RB 个数；第一符号的第一位置的 RB 结束位置；第一符号的第一位置上可用资源单元 RE 个数。

在一实施例中，所述对所述序列进行资源映射，包括下述之一：

在第一位置的不同时域位置上承载的序列不同；

在不同时域位置的第一位置上承载的序列不同。

在一实施例中，所述时域位置包括下述至少之一：第一符号的第一位置的起始时域位置；第一符号的第一位置的起始 OFDM 符号或时隙位置；第一符号的第一位置的时域结束位置；第一符号的第一位置的起始采样点位置；第一符号的第一位置的采样点结束位置。

在一实施例中，所述对所述序列进行资源映射，包括下述之一：

不同波束方向对应的序列相同；

第一位置上承载的序列对应不同的波束方向；

其中，所述不同波束方向包括：不同同步信号和物理下行广播信道块 SSB 索引或不同准共址 QCL 指示，TCI 状态指示。

在一实施例中，所述信号包括前导部分和信息部分，所述前导部分和信息部分对应传输的序列不同；对所述前导部分进行资源映射，包括：在第一个第一符号之前或在第一符号之前的时频资源上承载序列。

在一实施例中，所述第一符号之前的时频资源包括下述至少之一：第一符号之前的时隙；第一符号之前的 OFDM 符号；第一符号所占频域资源的同一频带内的相邻频域资源；第一符号所占频域资源的相邻频带的频域资源。

在一实施例中，所述对所述序列进行资源映射，包括下述之一：

传输不同第一信息的第一位置对应的序列不同；

传输不同第一信息的第一符号上承载的序列不同。

在一实施例中，所述第一信息包括下述至少之一：系统消息变更信息；CMAS/ETWS 信息；低功耗唤醒回退指示信息；低功耗唤醒去激活信息；小区级唤醒信息；组唤醒信息；UE 特定唤醒信息；低功耗同步信号的相关信息。

在一实施例中，承载所述序列的第一符号用于指示第一信息或组信息；所述序列用于指示所述第一信息或组信息或所述组信息对应的子组信息；其中，第一符号中第一位置的时域或频域资源用于承载序列。

在一实施例中，在第一符号中第一位置的时域或频域资源用于承载序列的情况下，根据第一配置信息确定候选序列池。

在一实施例中，用于承载所述序列或所述序列指示的信息的传输资源由下述至少之一的参数确定：

第一类指示信息的调制速率或编码码率；

第一类指示信息所对应第一符号包含的第一位置数量、第一位置的最大数量或第一位置的最小数量；

特定码字对应的第一位置数量；

特定码字的数量；

第一类指示信息对应的码字数目；

第一类指示信息对应的 CRC 比特对应的码字数目；
第一符号第一位置的长度、子载波的占用数量或 RE 个数；
第一类指示信息的比特数目；
第一类指示信息对应的 CRC 比特数目；
序列指示的信息的比特数目；
序列指示的信息重复传输次数；
序列指示的信息跳频次数；
序列的长度；
序列的映射方式；

每个资源可以使用序列数量，或者，每个资源可以携带的信息比特数。

在一实施例中，所述第一符号的多个第一位置上承载的序列相同；或所述第一符号承载的不同序列中每个序列在第一符号的连续的多个第一位置上重复或跳频传输。

在一实施例中，所述第一符号包括：OOK 符号，FSK 符号，OFDM 符号中至少之一。

在一实施例中，第二通信设备，还包括：配置器，配置为配置一个 OFDM 符号或一个第一位置上所承载序列指示的比特数量，以使第一通信设备根据所述比特数量从对应的序列池中的序列检测低功耗信号。

在一实施例中，第二通信设备中的通信模块还配置为：接收第一通信设备发送的与低功耗信号相关的第一特征；其中，所述第一特征为所述第一通信设备需要支持的特征。

在一实施例中，所述第一特征至少包括下述之一：

支持检测或接收序列或第一符号第一位置承载的序列；

支持序列承载的最大比特数量；

支持第一符号承载的最大比特数量；

在特定时间或特定资源内支持检测的序列的最大数目；

支持候选序列池个数；

支持用于传输的候选序列的最大数量；

支持服务小区测量放松的能力；其中，所述测量包括：基于 SSB 的测量、基于 CSI-RS 的测量、基于 TRS 的测量、基于 PRS 的测量、基于 PTRS 的测量或基于 CRS 的测量。

本实施例提供的第一通信设备设置为实现图 5 所示实施例的应用于第二通信设备的信号传输方法，本实施例提供的第一通信设备实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

在一实施例中，图 27 是本申请实施例提供的一种通信设备的结构示意图。如图 27 所示，本申请提供的设备，包括：处理器 510、存储器 520 和通信模块 530。该设备中处理器 510 的数量可以是一个或者多个，图 27 中以一个处理器 510 为例。该设备中存储器 520 的数量可以是一个或者多个，图 27 中以一个存储器 520 为例。该设备的处理器 510、存储器 520 和通信模块 530 可以通过总线或者其他方式连接，图 27 中以通过总线连接为例。在该实施例中，该设备为可以为第一通信设备。

存储器 520 作为一种计算机可读存储介质，可设置为存储软件程序、计算机可执行程序以及模块，如本申请任意实施例的设备对应的程序指令/模块（例如，第一通信设备中的通信模块 310）。存储器 520 可包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操

作系统、至少一个功能所需的应用程序：存储数据区可存储根据设备的使用所创建的数据等。此外，存储器 520 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。在一些实例中，存储器 520 可进一步包括相对于处理器 510 远程设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至设备。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

在通信设备为第一通信设备的情况下，上述提供的设备可设置为执行上述任意实施例提供的应用于第一通信设备的信号传输方法，具备相应的功能和效果。

在通信设备为第二通信设备的情况下，上述提供的设备可设置为执行上述任意实施例提供的应用于第二通信设备的信号传输方法，具备相应的功能和效果。

本申请实施例还提供一种包含计算机可执行指令的存储介质，计算机可执行指令在由计算机处理器执行时用于执行一种应用于第一通信设备的信号传输方法，该方法包括：接收第二通信设备发送的低功耗信号；其中，所述低功耗信号为第二通信设备根据比特信息生成相应序列，并对所述序列进行资源映射生成得到。

本申请实施例还提供一种包含计算机可执行指令的存储介质，计算机可执行指令在由计算机处理器执行时用于执行一种应用于第二通信设备的信号传输方法，该方法包括：根据比特信息生成相应序列；对所述序列进行资源映射，生成对应的低功耗信号；将所述低功耗信号发送至第一通信设备。

本领域内的技术人员应明白，术语用户设备涵盖任何适合类型的无线用户设备，例如移动电话、便携数据处理装置、便携网络浏览器或车载移动台。

一般来说，本申请的多种实施例可以在硬件或专用电路、软件、逻辑或其任何组合中实现。例如，一些方面可以被实现在硬件中，而其它方面可以被实现在可以被控制器、微处理器或其它计算装置执行的固件或软件中，尽管本申请不限于此。

本申请的实施例可以通过移动装置的数据处理器执行计算机程序指令来实现，例如在处理器实体中，或者通过硬件，或者通过软件和硬件的组合。计算机程序指令可以是汇编指令、指令集架构（Instruction Set Architecture, ISA）指令、机器指令、机器相关指令、微代码、固件指令、状态设置数据、或者以一种或多种编程语言的任意组合编写的源代码或目标代码。

本申请附图中的任何逻辑流程的框图可以表示程序步骤，或者可以表示相互连接的逻辑电路、模块和功能，或者可以表示程序步骤与逻辑电路、模块和功能的组合。计算机程序可以存储在存储器上。存储器可以具有任何适合于本地技术环境的类型并且可以使用任何适合的数据存储技术实现，例如但不限于只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机访问存储器（Random Access Memory, RAM）、光存储器装置和系统（数码多功能光碟（Digital Video Disc, DVD）或光盘（Compact Disk, CD））等。计算机可读介质可以包括非瞬时性存储介质。数据处理器可以是任何适合于本地技术环境的类型，例如但不限于通用计算机、专用计算机、微处理器、数字信号处理器（Digital Signal Processing, DSP）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit, ASIC）、可编程逻辑器件（Field-Programmable Gate Array, FPGA）以及基于多核处理器架构的处理器。

以上仅为本申请的优选实施例而已，并不用于限制本申请，对于本领域的技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

权利要求书

- 1.一种信号传输方法，应用于第一通信设备，包括：
接收第二通信设备发送的低功耗信号；其中，所述低功耗信号为第二通信设备根据比特信息生成相应序列，并对所述序列进行资源映射生成得到。
- 2.根据权利要求1所述的方法，其中，所述序列包括下述至少之一：
一个或多个序列类型；
一个或多个候选序列集合；
由一个或多个序列初始值生成的序列；
由一个或多个序列生成公式生成的序列。
- 3.根据权利要求1所述的方法，其中，所述序列根据以下至少之一生成：
对应的信息比特；
对应的信息类型；
时域位置；
频域位置。
- 4.根据权利要求3所述的方法，其中，所述根据比特信息生成相应序列包括下述之一：
根据对应的信息比特产生相应的序列；
根据对应的信息比特选择相应的序列；其中，所述信息比特包括0比特和1比特。
- 5.根据权利要求3所述的方法，其中，所述根据比特信息生成相应序列包括下述之一：
根据对应的信息类型产生相应的序列；
根据对应的信息类型选择相应的序列。
- 6.根据权利要求1所述的方法，其中，所述对所述序列进行资源映射，包括：在不同码字所对应第一符号的第一位置上承载不同的序列。
- 7.根据权利要求6所述的方法，其中，所述码字的生成方式包括下述之一：
曼彻斯特编码；
循环冗余校验CRC计算；
脉冲宽度编码PIE；
RM编码；
双相间空号编码FM0。
- 8.根据权利要求1所述的方法，其中，所述对所述序列进行资源映射，包括下述之一：
在第一位置的不同频域位置上承载的序列不同；
在不同频域位置的第一位置上承载的序列不同。
- 9.根据权利要求3或8所述的方法，其中，所述频域位置包括下述至少之一：第一符号的第一位置的起始频域位置；第一符号的第一位置的资源块RB起始位置；第一符号的第一位置被分配的RB个数；第一符号的第一位置的RB结束位置；第一符号的第一位置上可用资源单元RE个数。
- 10.根据权利要求1所述的方法，其中，所述对所述序列进行资源映射，包括下述之一：
在第一位置的不同时域位置上承载的序列不同；

在不同时域位置的第一位置上承载的序列不同。

11.根据权利要求 3 或 10 所述的方法,其中,所述时域位置包括下述至少之一:第一符号的第一位置的起始时域位置;第一符号的第一位置的起始 OFDM 符号或时隙位置;第一符号的第一位置的时域结束位置;第一符号的第一位置的起始采样点位置;第一符号的第一位置的采样点结束位置。

12.根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述对所述序列进行资源映射,包括下述之一:
不同波束方向对应的序列相同;

第一位置上承载的序列对应不同的波束方向;

其中,所述波束方向包括:同步信号和物理下行广播信道块 SSB 索引;准共址 QCL 指示;信道状态信息参考信号 CSI-RS 索引;CRI-RS 资源索引;TCI 状态指示。

13.根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述信号包括前导部分和信息部分,所述前导部分和信息部分对应传输的序列不同;对所述前导部分进行资源映射,包括:在第一个第一符号之前或在第一符号之前的时频资源上承载序列。

14.根据权利要求 13 所述的方法,其中,所述第一符号之前的时频资源包括下述至少之一:第一符号之前的时隙;第一符号之前的 OFDM 符号;第一符号所占频域资源的同一频带内的相邻频域资源;第一符号所占频域资源的相邻频带的频域资源。

15.根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述对所述序列进行资源映射,包括下述之一:
传输不同第一信息的第一位置对应的序列不同;

传输不同第一信息的第一符号上承载的序列不同。

16.根据权利要求 15 所述的方法,其中,所述第一信息包括下述至少之一:系统消息变更信息;CMAS/ETWS 信息;低功耗唤醒回退指示信息;低功耗唤醒去激活信息;小区级唤醒信息;组唤醒信息;UE 特定唤醒信息;低功耗同步信号的相关信息。

17.根据权利要求 1 所述的方法,其中,承载所述序列的第一符号用于指示第一信息或组信息;所述序列用于指示所述第一信息或组信息或所述组信息对应的子组信息;其中,第一符号中第一位置的时域或频域资源用于承载序列。

18.根据权利要求 17 所述的方法,其中,在第一符号中第一位置的时域或频域资源用于承载序列的情况下,根据第一配置信息确定候选序列池。

19.根据权利要求 17 所述的方法,其中,用于承载所述序列或所述序列指示的信息的传输资源由下述至少之一的参数确定:

第一类指示信息的调制速率或编码码率;

第一类指示信息所对应第一符号包含的第一位置数量、第一位置的最大数量或第一位置的最小数量;

特定码字对应的第一位置数量;

特定码字的数量;

第一类指示信息对应的码字数目;

第一类指示信息对应的 CRC 比特对应的码字数目;

第一符号第一位置的长度、子载波的占用数量或 RE 个数;

第一类指示信息的比特数目;

第一类指示信息对应的 CRC 比特数目；

序列指示的信息的比特数目；

序列指示的信息重复传输次数；

序列指示的信息跳频次数；

序列的长度；

序列的映射方式；

每个资源可以使用序列数量，或者，每个资源可以携带的信息比特数。

20.根据权利要求 1 所述的方法，其中，第一符号的多个第一位置上承载的序列相同；或第一符号承载的不同序列中每个序列在第一符号的连续的多个第一位置上重复或跳频传输。

21.根据权利要求 6、9、11、13、14、15 或 17-20 任一项所述的方法，其中，第一符号包括：OOK 符号，FSK 符号，OFDM 符号中至少之一。

22.一种信号传输方法，应用于第二通信设备，包括：

根据比特信息生成相应序列；

对所述序列进行资源映射，生成对应的低功耗信号；

将所述低功耗信号发送至第一通信设备。

23.根据权利要求 22 所述的方法，其中，所述方法，还包括：

配置一个 OFDM 符号或一个第一位置上所承载序列指示的比特数量，以使第一通信设备根据所述比特数量从对应的序列池中的序列检测低功耗信号。

24.根据权利要求 22 所述的方法，其中，所述方法，还包括：

接收第一通信设备发送的与低功耗信号相关的第一特征；其中，所述第一特征为所述第一通信设备需要支持的特征。

25.根据权利要求 24 所述的方法，其中，所述第一特征至少包括下述之一：

支持检测或接收序列或第一符号第一位置承载的序列；

支持序列承载的最大比特数量；

支持第一符号承载的最大比特数量；

在特定时间或特定资源内支持检测的序列的最大数目；

支持候选序列池个数；

支持用于传输的候选序列的最大数量；

支持服务小区测量放松的能力；其中，所述测量包括：基于 SSB 的测量、基于 CSI-RS 的测量、基于 TRS 的测量、基于 PRS 的测量、基于 PTRS 的测量或基于 CRS 的测量。

26.一种第一通信设备，包括：

通信模块，配置为接收第二通信设备发送的低功耗信号；其中，所述低功耗信号为第二通信设备根据比特信息生成相应序列，并对所述序列进行资源映射生成得到。

27.一种第二通信设备，包括：

第一生成模块，配置为根据比特信息生成相应序列；

第二生成模块，配置为对所述序列进行资源映射，生成对应的低功耗信号；

通信模块，配置为将所述低功耗信号发送至第一通信设备。

28.一种通信设备，包括：存储器，以及一个或多个处理器；

所述存储器，配置为存储一个或多个程序；

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行，使得所述一个或多个处理器实现如上述权利要求 1-21 或 22-25 任一项所述的方法。

29.一种存储介质，所述存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如上述权利要求 1-21 或 22-25 中任一项所述的方法。

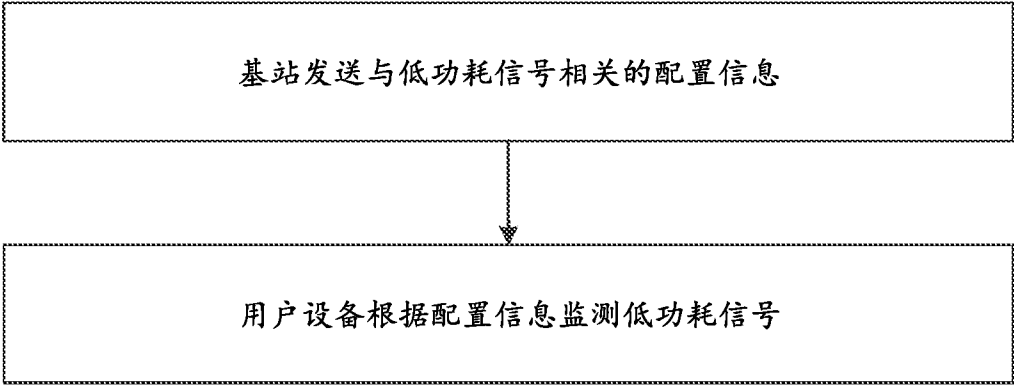


图 1

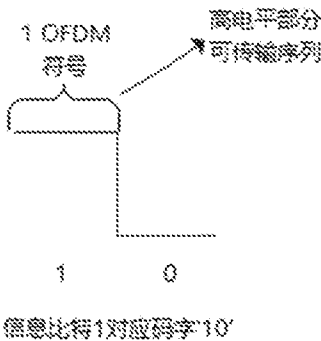


图 2a

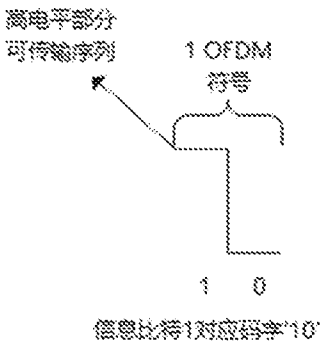


图 2b

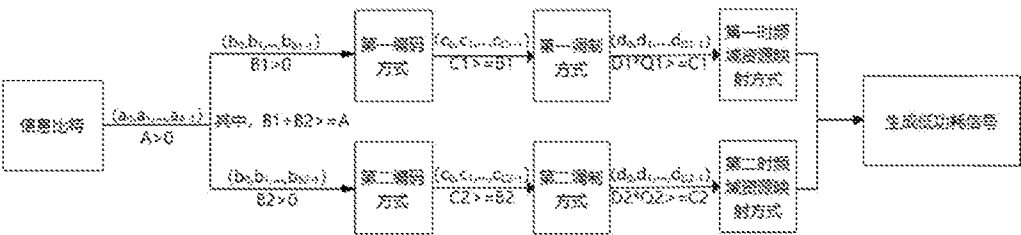


图 3a

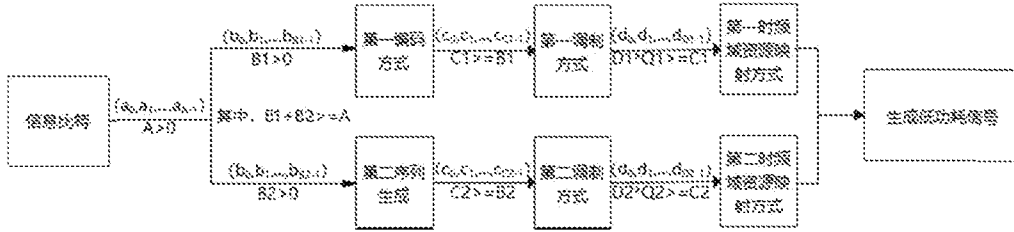


图 3b

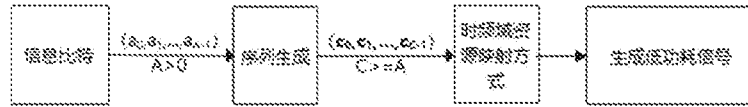


图 3c

接收第二通信设备发送的低功耗信号；其中，低功耗信号为第二通信设备根据比特信息生成相应序列，并对序列进行资源映射生成得到 S110

图 4

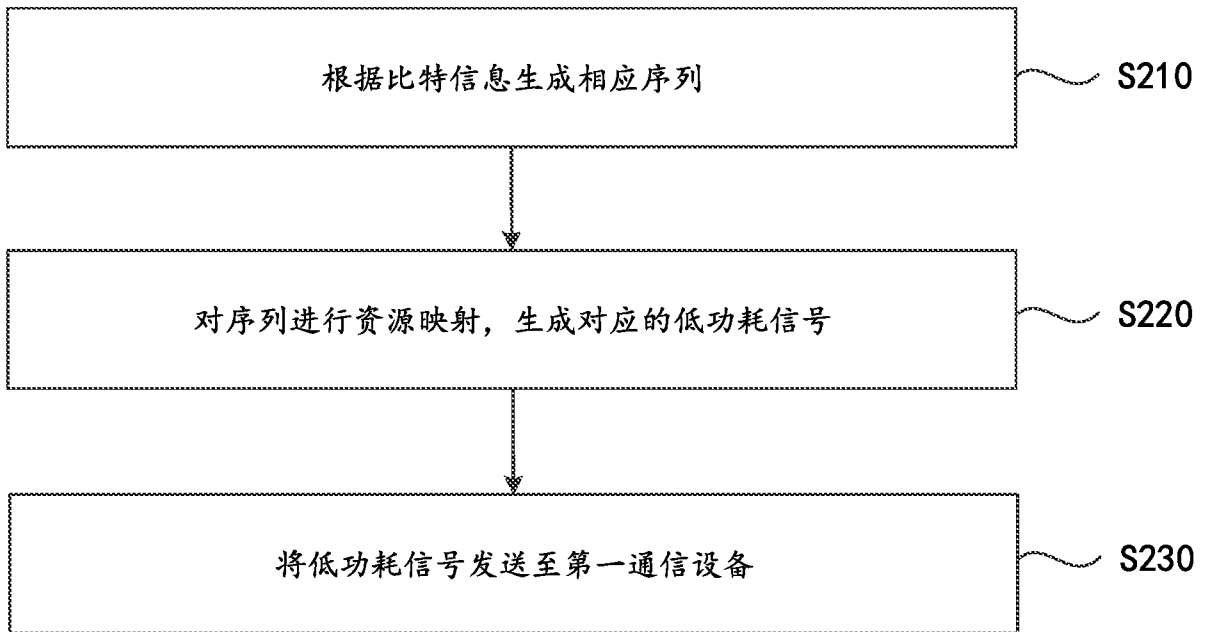


图 5

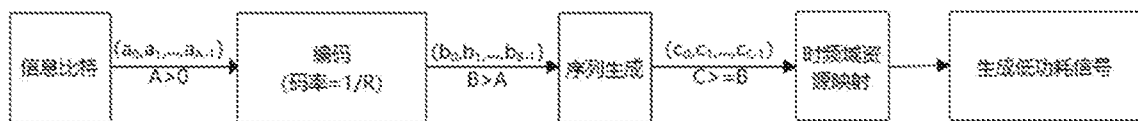


图 6

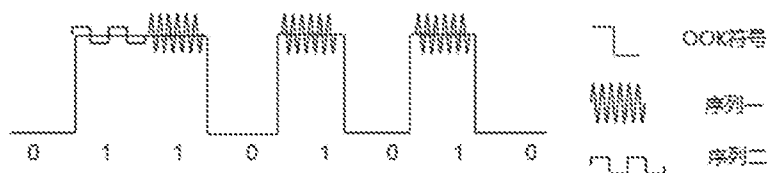


图 7

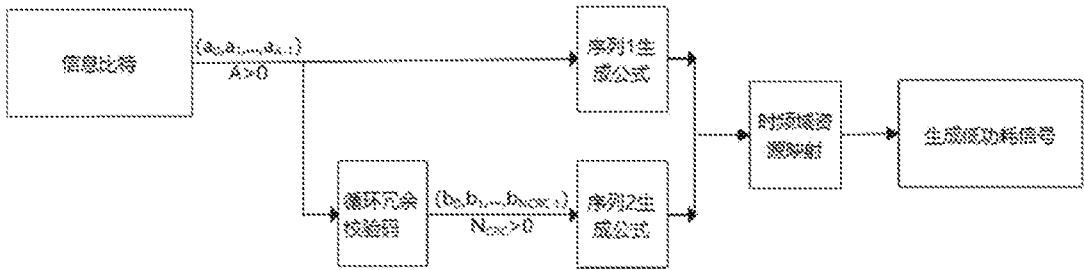


图 8

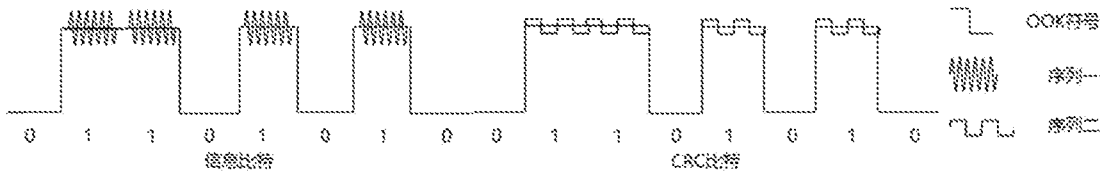


图 9

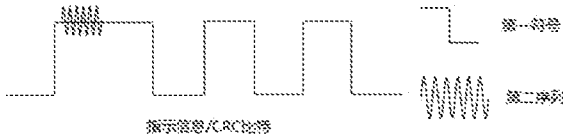


图 10a



图 10b

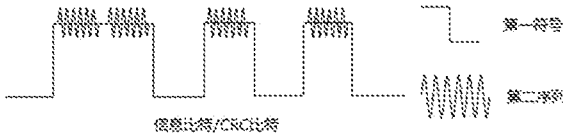


图 11a

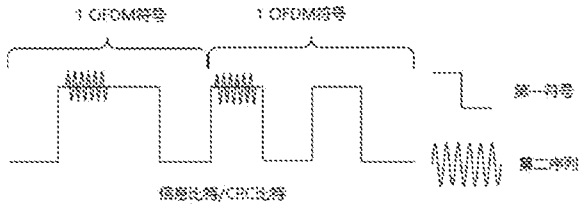


图 11b

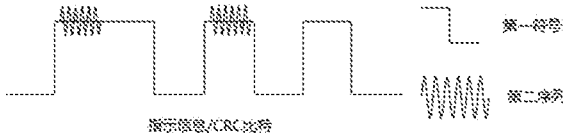


图 12

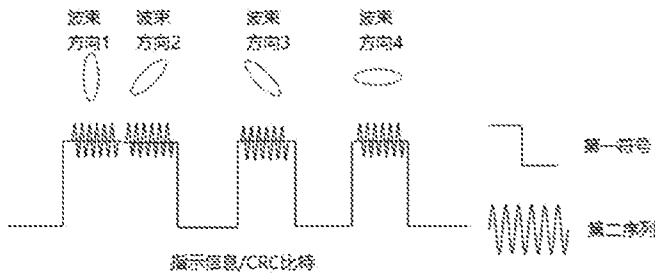


图 13

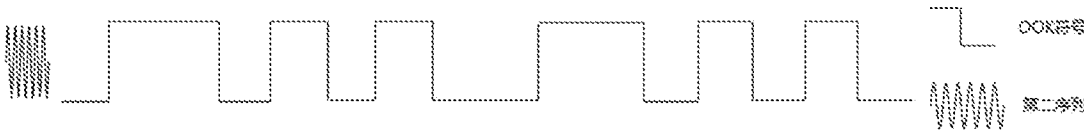


图 14

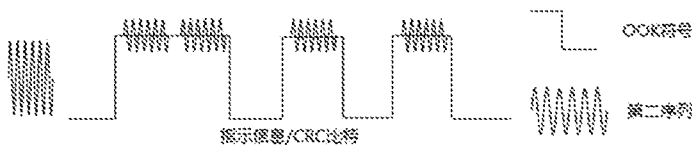


图 15

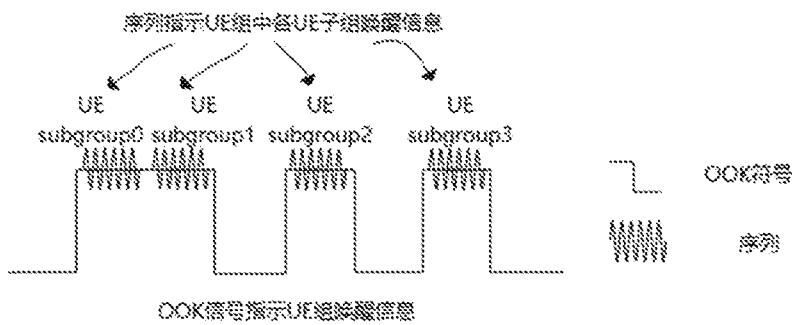


图 16

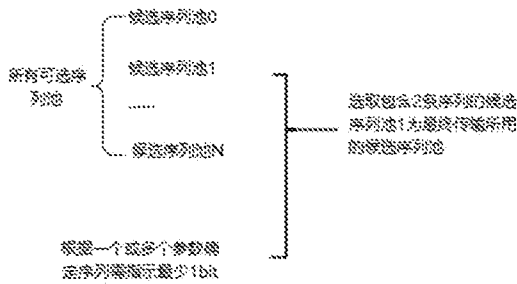


图 17a

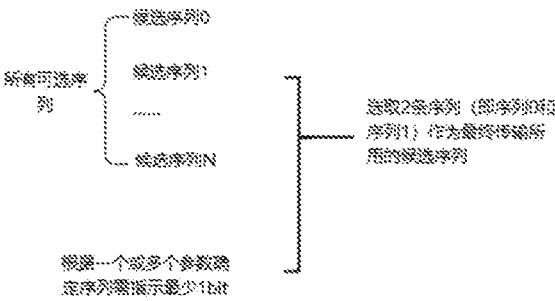


图 17b

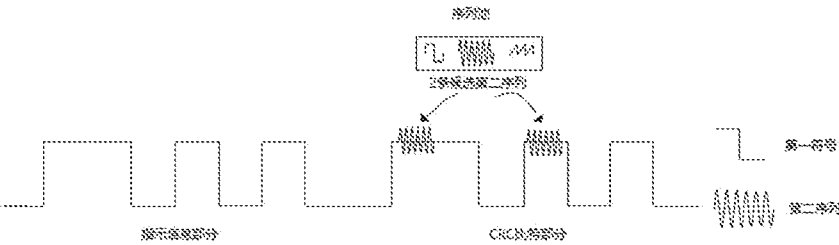


图 18

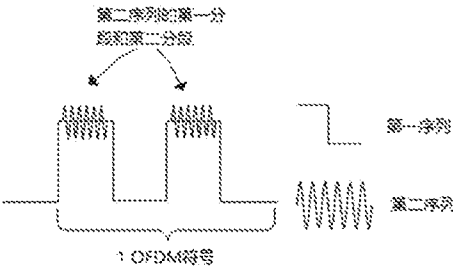


图 19

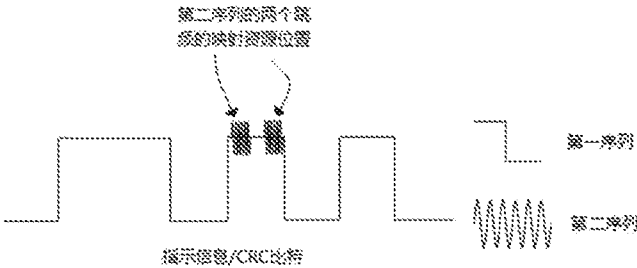


图 20

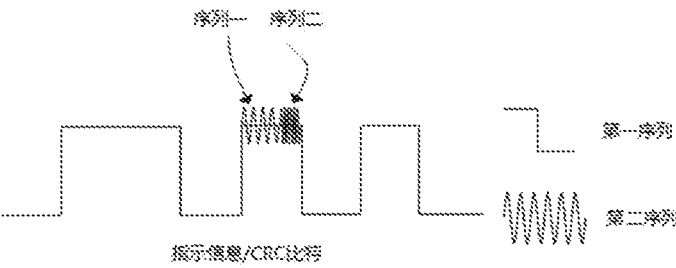


图 21

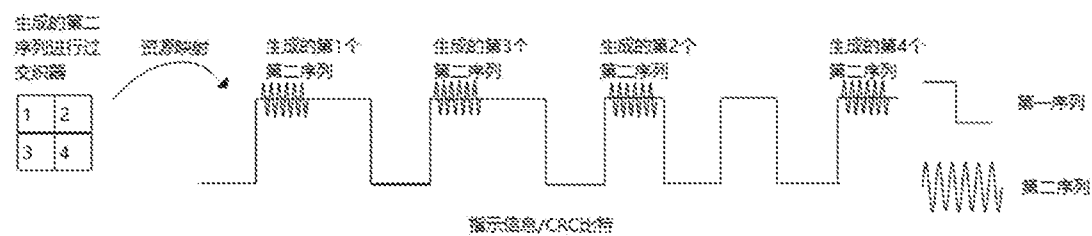


图 22

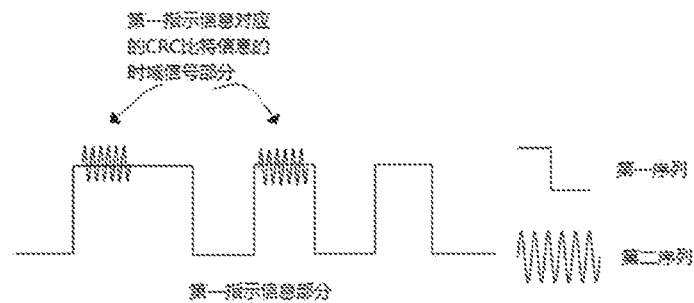


图 23

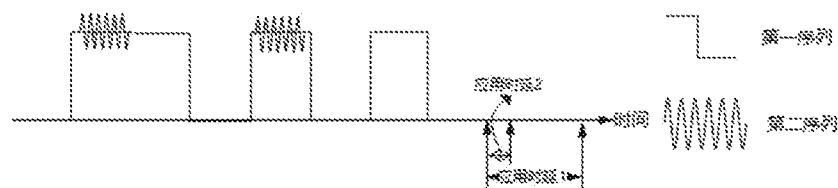


图 24

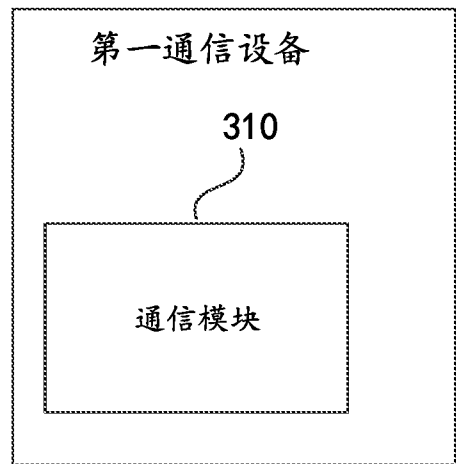


图 25

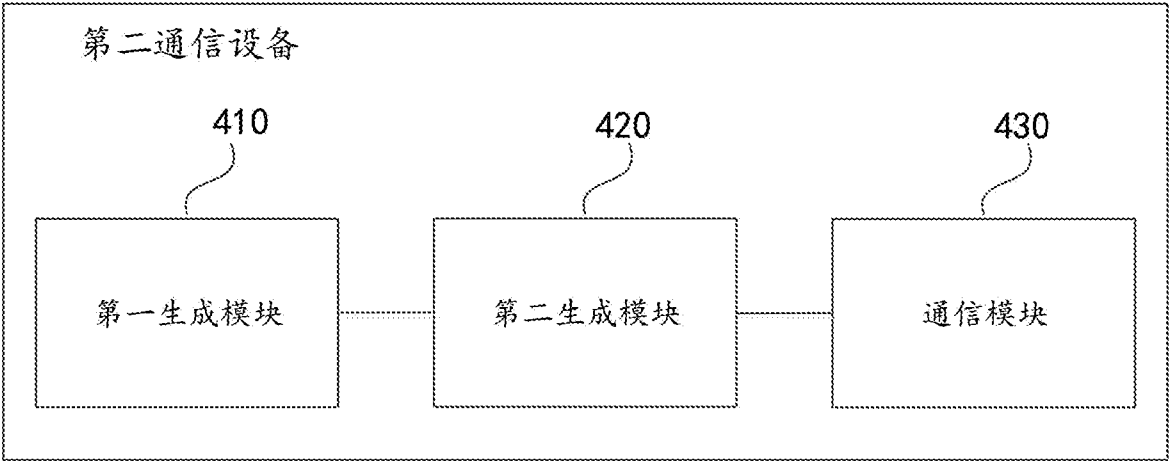


图 26

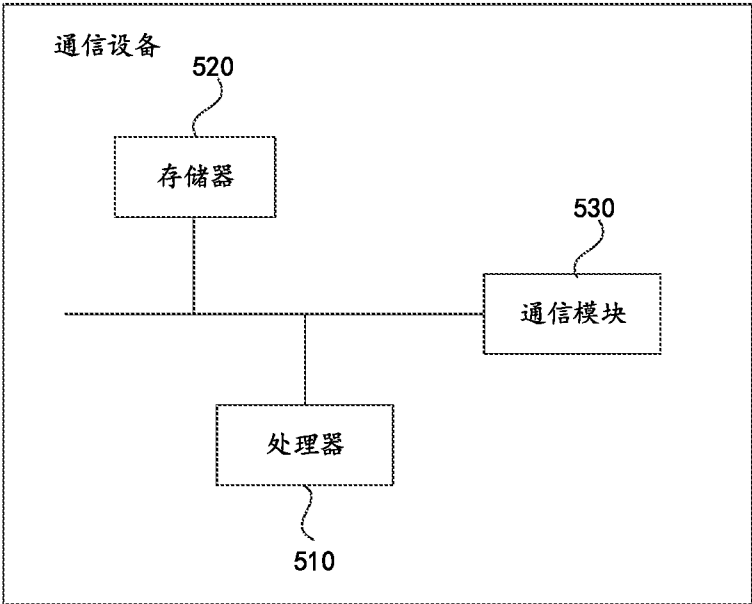


图 27

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/099254

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04W 52/02(2009.01)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) IPC:H04W Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNABS, CNTXT, VEN, WOTXT, USTXT, EPTXT, CNKI, 3GPP: 低功耗信号, 唤醒, 开关键控, 正交频分复用, 用户设备, 比特, 序列, 资源, 映射, 频域, 时域, 波束, low power, LP, signal, wake, WUS, OOK, OFDM, UE, bit, sequence, resource, map		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 116939778 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 24 October 2023 (2023-10-24) description, paragraphs [0097]-[0305], and figure 4	1-29
PX	CN 117939595 A (ZTE CORP.) 26 April 2024 (2024-04-26) the claims, and description, paragraphs [0057]-[0578]	1-29
E	CN 118509291 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 16 August 2024 (2024-08-16) description, paragraphs [0005]-[0143]	1-4, 6, 7, 20-22, 26, 28, 29
X	INTERDIGITAL INC. "Wake-up Signal for Low Power Wake-up Radio" 3GPP TSG RAN WG1 #106bis-e, R1-2109954, 01 October 2021 (2021-10-01), sections 1 and 2	1-29
A	CN 116916423 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 20 October 2023 (2023-10-20) entire document	1-29
☐ 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 26 August 2024		Date of mailing of the international search report 08 September 2024
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2024/099254

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	116939778	A	24 October 2023	None	
CN	117939595	A	26 April 2024	None	
CN	118509291	A	16 August 2024	None	
CN	116916423	A	20 October 2023	None	

A. 主题的分类

H04W 52/02(2009.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:H04W

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS;CNTXT;VEN;WO TXT;USTXT;EPTXT;CNKI;3GPP: 低功耗信号, 唤醒, 开关键控, 正交频分复用, 用户设备, 比特, 序列, 资源, 映射, 频域, 时域, 波束, low power, LP, signal, wake, WUS, OOK, OFDM, UE, bit, sequence, resource, map

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 116939778 A (华为技术有限公司) 2023年10月24日 (2023 - 10 - 24) 说明书第[0097]-[0305]段及附图4	1-29
PX	CN 117939595 A (中兴通讯股份有限公司) 2024年4月26日 (2024 - 04 - 26) 权利要求书及说明书第[0057]-[0578]段	1-29
E	CN 118509291 A (华为技术有限公司) 2024年8月16日 (2024 - 08 - 16) 说明书第[0005]-[0143]段	1-4、6、7、20-22、26、28、29
X	INTERDIGITAL INC. "Wake-up Signal for Low Power Wake-up Radio" 3GPP TSG RAN WG1 #106bis-e R1-2109954, 2021年10月1日 (2021 - 10 - 01), 第1、2节	1-29
A	CN 116916423 A (三星电子株式会社) 2023年10月20日 (2023 - 10 - 20) 全文	1-29

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"D" 申请人在国际申请中引证的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

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

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

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

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

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

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2024年8月26日

国际检索报告邮寄日期

2024年9月8日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

邱德洁

电话号码 (+86) 0512-88996146

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/099254

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	116939778	A	2023年10月24日	无	
CN	117939595	A	2024年4月26日	无	
CN	118509291	A	2024年8月16日	无	
CN	116916423	A	2023年10月20日	无	