

(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
2018年2月8日 (08.02.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/024127 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 27/26 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/094107
- (22) 国际申请日: 2017年7月24日 (24.07.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610620121.5 2016年7月30日 (30.07.2016) CN
201611229827.5 2016年12月27日 (27.12.2016) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 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)。 刘建琴 (LIU, Jianqin); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 周永行 (ZHOU, Yongxing); 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: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路80号汇华商贸大厦1508室, Guangdong 510070 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,

(54) Title: SIGNAL TRANSMISSION METHOD AND NETWORK DEVICE

(54) 发明名称: 一种传输信号的方法及网络设备

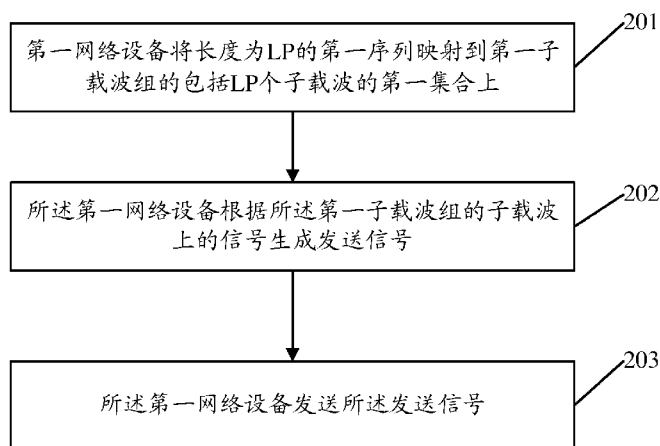


图 2

- 201 A first network device mapping a first sequence with a length of LP to a first set, comprising LP sub-carriers, of a first sub-carrier group
- 202 Generating a transmission signal according to a signal on a sub-carrier of the first sub-carrier group
- 203 The first network device transmitting the transmission signal

(57) Abstract: Provided are a signal transmission method and a network device. The method comprises the following steps: a first network device mapping a first sequence $\{x_0, x_1, \dots, x_{L \cdot P - 1}\}$ with a length of $L \cdot P$ to a first set, comprising $L \cdot P$ sub-carriers, of a first sub-carrier group, the first sub-carrier group comprising B sub-carriers $\{c_0, c_1, \dots, c_{B-1}\}$ continuously distributed at equal intervals, c_q indicating the number of q th sub-carrier of the sub-carriers continuously distributed at equal intervals, $B \leq L \cdot K$, $P \leq K$, and all of B, P, K and L being positive integers, and $L > 1$; mapping the sequence element $x_{i \cdot P}$ in the first sequence to the sub-carrier $c_{r(i)+1 \cdot K}$, $x_{i \cdot P} = a_i \cdot e^{2\pi u j (r(i)+1 \cdot K) / (L \cdot K)}$ or $x_{i \cdot P} = a_i \cdot e^{2\pi u j \cdot 1/L}$, wherein i is a variable, $i = 0, 1, 2, \dots, P-1$, $r(i) \in \{0, 1, 2, \dots, K-1\}$, for different values of i , $r(i)$ has different values, $l = 0 \sim L-1$, $u \in \{0,$



WO 2018/024127 A1

JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(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)。

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则4.17(iii))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

1, ..., L-1}, j is an imaginary part of a complex number, and $\{a_0, a_1, \dots, a_{P-1}\}$ is a sequence with a length of P; and generating a transmission signal according to a signal on a sub-carrier of the first sub-carrier group, and transmitting the generated transmission signal. The embodiments of the present invention can maintain a low peak-to-average ratio of signal transmission and reduce interference between signals.

(57) 摘要: 本发明实施例提供一种传输信号的方法及网络设备, 其中方法包括如下步骤: 第一网络设备将长度为 $L \cdot P$ 的第一序列 $\{x_0, x_1, \dots, x_{L \cdot P-1}\}$ 映射到第一子载波组的包括 $L \cdot P$ 个子载波的第一集合上, 第一子载波组包括连续等间隔分布的 B 个子载波 $\{c_0, c_1, \dots, c_{B-1}\}$, c_q 表示所述第一子载波组内连续等间隔分布的第 q 个子载波的编号, $B \leq L \cdot K$, $P \leq K$, B、P、K、L 均为正整数, $L > 1$; 所述第一序列中的序列元素 $x_{i+1 \cdot P}$ 映射到子载波 $c_{r(i)+1 \cdot K}$, $x_{i+1 \cdot P} = a_i \cdot e^{2\pi u j (r(i)+1 \cdot K) / (L \cdot K)}$ 或 $x_{i+1 \cdot P} = a_i \cdot e^{2\pi u j \cdot 1/L}$; 其中, i 为变量, $i = 0, 1, 2, \dots, P-1$, $r(i) \in \{0, 1, 2, \dots, K-1\}$, 对于不同的 i 值, $r(i)$ 的取值不同, 1 为正整数, $1 = 0 \sim L-1$, $u \in \{0, 1, \dots, L-1\}$, j 为复数的虚部; $\{a_0, a_1, \dots, a_{P-1}\}$ 是长度为 P 的序列; 根据第一子载波组的子载波上的信号生成发送信号并发送生成的发送信号。本发明实施例能够保持信号传输的低峰均比, 并降低信号之间的干扰。

一种传输信号的方法及网络设备

技术领域

本发明涉及移动通信技术领域，具体涉及一种传输信号的方法及网络设备。

背景技术

在无线通信中，频谱是非常昂贵的资源。现代通信系统，例如，全球移动通讯（Global System for Mobile Communication, GSM）系统、码分多址（Code Division Multiple Access, CDMA）2000 系统、宽带码分多址（Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA）系统以及第三代合作伙伴计划（3rd Generation Partnership Project, 3GPP）的长期演进（Long Term Evolution, LTE）系统，通常都工作在 3GHz 以下的频谱上。随着智能终端业务的扩展，特别是视频业务的出现，当前的频谱资源已经难以满足用户对容量需求的爆炸式增长。具有更大的可用带宽的高频频段特别是毫米波频段，日益成为下一代通信系统的候选频段，例如 3GHz-200GHz 频段。现代通信系统通常使用多天线技术来提高系统的容量和覆盖范围，以改善用户的体验。将高频频段技术应用于多天线中，可以大大减小多天线配置的尺寸，从而便于站址的获取和更多天线的部署。然而，与现有 LTE 等系统的工作频段不同的是，高频频段将导致更大的路径损耗，特别是大气、植被等因素的影响更进一步加剧了无线传播的损耗。

为了克服高频传输带来的大路径损耗，波束赋形被采用。用户通过数字波束赋形或模拟波束赋形的方式进行多用户复用的数据发射。多用户复用的各种技术中，正交频分复用（Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM）技术由于表现出强的抗多径干扰能力，简单的离散傅里叶变换实现，以及有利于多天线传输技术等特点，而被广泛应用于 LTE 系统中的下行信号传输中。

LTE 系统中的上行信号传输可以采用离散傅里叶变换扩展正交频分复用（Discrete Fourier Transform Spread OFDM, DFT-S-OFDM）技术。DFT-S-OFDM 技术能够实现与单载波信号相近的峰均比（Peak to Average Power Ratio, PAPR）性能，低 PAPR 可减低硬件实现的复杂度和成本。当不同用户所占用的子载波组不重叠时，DFT-S-OFDM 可实现正交频分多址，由此得到单载波正交频分多址方案，因此，DFT-S-OFDM 技术特别适用于移动通信系统的上行传输。

当前 LTE 系统中定义的单载波传输是指在时域上符合单载波特性的，这样可以获得较低的 PAPR。在频域上，则仍可以通过集中式单载波传输或分布式单载波传输两种方式实现。对于集中式单载波传输，一个用户的一种发送信号（数据信号或参考信号）在频域上占用连续的频谱（即频域子载波是排列在一起的），占用的频谱是整个系统带宽的一部分。对于分布式单载波传输，一个用户的一种发送信号（数据信号或参考信号）在频域上则占用非连续的频谱。现有的技术中，对于一个用户的多个数据信号或参考信号传输来说，为保持与单载波信号相近的低 PAPR，数据信号和参考信号（例如解调参考信号（Demodulation Reference Signal, DMRS））在相同的天线上传输时采用时分复用的方式进行传输。

然而采用高频频段技术时，在一些特殊子帧中要求在同一个时域符号上同时传输数据

信号和参考信号。例如，一个用户在特殊子帧的最后一个符号上需要同时传输上行数据信号和上行参考信号。此时，为了进行同一个符号内的数据信号和参考信号同时传输，可以将最后一个符号内的多个子载波分为互不重叠的两个子载波组，以分别传输上行数据信号和上行参考信号。换言之，多个子载波被频分为两个梳齿，梳齿 1 用于上行数据信号的传输，梳齿 2 用于上行参考信号的传输。

上述方案可以实现数据信号和参考信号的同时传输，且通过将待传输的两路信号进行频分正交的发射可降低两路信号间的干扰。但由于多个子载波被分成两个梳齿来同时传输数据信号和参考信号，因此在相同的天线上传输时单载波特性被破坏，从而造成较高的 PAPR。

此外，现有的技术也可以采用以两路时域信号进行复用的方法。例如，第一路时域信号序列为 a_0, a_1, \dots, a_{N-1} ，记作 $\{a_i\}$ ；第二路时域信号序列为 b_0, b_1, \dots, b_{N-1} ，记作 $\{b_i\}$ 。在离散傅里叶变换 (Discrete Fourier Transform, DFT) 前进行两路时域信号序列的时分复用，形成时域信号序列 $a_0, a_1, \dots, a_{N-1}, b_0, b_1, \dots, b_{N-1}$ 。如果第一路时域信号序列和第二路时域信号序列都是低 PAPR 的序列 (例如，两路时域信号序列为 DFT-S-OFDM 形式的时域波形或其他低 PAPR 的单载波时域波形)，则上述操作可以保证时分复用后的时域信号序列仍然为低 PAPR 的序列。然而，该方案会导致两路发射信号在经过信道后由于多径效应存在信号间干扰，彼此之间的干扰较大。特别是当两路信号是在发送时经过了不同的空间域预编码/波束赋形 (Precoding/Beamforming) 后的信号时，干扰很难通过通常的均衡技术进行消除。

发明内容

本发明实施例提供一种传输信号的方法及网络设备，能够保持信号传输的低峰均比，并降低信号之间的干扰。

本发明实施例第一方面提供一种传输信号的方法，包括：

第一网络设备将长度为 $L \cdot P$ 的第一序列 $\{x_0, x_1, \dots, x_{L \cdot P - 1}\}$ 映射到第一子载波组的包括 $L \cdot P$ 个子载波的第一集合上，所述第一子载波组包括连续等间隔分布的 B 个子载波 $\{c_0, c_1, \dots, c_{B-1}\}$ ， c_q 表示所述第一子载波组内连续等间隔分布的第 q 个子载波的编号， $B \leq L \cdot K$ ， $P \leq K$ ， B 、 P 、 K 、 L 均为正整数， $L > 1$ ；所述第一序列中的序列元素 $x_{i+l \cdot P}$ 映射到所述第一集合的子载波 $c_{r(i)+l \cdot K}$ ， $x_{i+l \cdot P} = a_i \cdot e^{2\pi u j (r(i)+l \cdot K) / (L \cdot K)}$ 或 $x_{i+l \cdot P} = a_i \cdot e^{2\pi u j \cdot l / L}$ ；其中， i 为变量， $i = 0, 1, 2, \dots, P-1$ ， $r(i) \in \{0, 1, 2, \dots, K-1\}$ ，对于不同的 i 值， $r(i)$ 的取值不同， l 为正整数， $l = 0 \sim L-1$ ， $u \in \{0, 1, \dots, L-1\}$ ， j 为复数的虚部； $\{a_0, a_1, \dots, a_{P-1}\}$ 是长度为 P 的序列；

所述第一网络设备根据所述第一子载波组的子载波上的信号生成发送信号；

所述第一网络设备发送所述发送信号。

具体而言， K 为正整数，多路待发送信号的序列总长小于或者等于 K ； L 为正整数，表示重复次数，与所述多路待发送信号的路数有关。所述第一集合即为子载波 $c_{r(i)+l \cdot K}$ 的集合，所述第一集合的子载波数大于或等于所述第一序列映射到所述第一集合上的信号占用的子载波的个数，进一步的，根据所述第一子载波组的子载波上的信号生成的所述第一序列对应的发送的时域信号和其它时域信号一起发送时满足单载波特性的，即存在至少两个序列时，至少两个序列中每个序列对应的发送的时域信号一起发送时满足单载波特性的。

第一方面提供的传输信号的方法，能够保持信号传输的低峰均比，同时第一集合的子载波不与其他集合的子载波重叠，因此可以降低传输过程中信号之间的干扰。

在一种可能实现的方式中，存在两路待发送信号，所述第一网络设备可针对第二序列生成第二发送信号并发送，具体的：

所述第一网络设备将长度为 $L \cdot Q$ 的第二序列 $\{y_0, y_1, \dots, y_{L \cdot Q - 1}\}$ 映射到所述第一子载波组的包括 $L \cdot Q$ 个子载波的第二集合上； $Q \leq K$ ， Q 为正整数；所述第二序列中的序列元素 $y_{i+l \cdot Q}$ 映射到所述第二集合的子载波 $c_{s(i)+l \cdot K}$ ， $y_{i+l \cdot Q} = b_i \cdot e^{2\pi v j (s(i)+l \cdot K)/(L \cdot K)}$ 或 $y_{i+l \cdot Q} = b_i \cdot e^{2\pi v j \cdot l/L}$ ；其中， i 为变量， $i = 0, 1, 2, \dots, Q-1$ ， $s(i) \in \{0, 1, 2, \dots, K-1\}$ ，对于不同的 i 值， $s(i)$ 的取值不同， l 为正整数， $l = 0 \sim L-1$ ， $v \in \{0, 1, \dots, L-1\}$ ， $v \neq u$ ， j 为复数的虚部； $\{b_0, b_1, \dots, b_{Q-1}\}$ 是长度为 Q 的序列。

在该种可能实现的方式中，映射到所述第二集合的过程可与映射到所述第一集合的过程同时执行，也可在映射到所述第一集合的过程之前或之后执行。此时，所述第一子载波组的子载波上的信号包括所述第一集合上的信号和所述第二集合上的信号，所述第一网络设备根据所述第一集合上的信号和所述第二集合上的信号生成所述发送信号。

在一种可能实现的方式中，所述第一集合和所述第二集合中没有相同的子载波，此时为频分复用，可以避免传输过程中所述第一序列与所述第二序列之间的干扰。该种可能实现的方式，应用于两个信道复用，既能保持低峰均比又能降低信号之间的干扰。

在一种可能实现的方式中，所述第一集合和所述第二集合中的子载波完全相同，此时为码分复用，可以提高频谱资源利用率。

在一种可能实现的方式中，所述 B 、所述 P 、所述 Q 、所述 L 和所述 K 满足如下关系： $B = (L-1) \cdot K + P + Q$ ， $P + Q \leq K$ 。

在一种可能实现的方式中，若所述第一序列对应的第一待发送信号为数据信号，则所述第一网络设备对所述第一待发送信号 $\{h_0, h_1, \dots, h_{P-1}\}$ 进行离散傅里叶变换 DFT 得到 $\{a_0, a_1, a_2, \dots, a_{P-1}\}$ ，根据 $\{a_0, a_1, a_2, \dots, a_{P-1}\}$ 得到所述第一序列，再对所述第一序列进行传输处理，使得本发明实施例也可以应用于数据信号的传输。

在一种可能实现的方式中， $\{a_0, a_1, a_2, \dots, a_{P-1}\}$ 为参考信号序列，或为所述参考信号序

列与所述第一待发送信号的乘积的序列；其中，所述参考信号序列可为 Zadoff-Chu 序列生成的序列，或可为 LTE 参考信号的序列。对 $\{b_0, b_1, \dots, b_{Q-1}\}$ 于同理。其中，所述 Zadoff-Chu 序列生成的序列、所述 LTE 参考信号的序列可表示已知信号，待发送信号可表示承载信息的信号。

在一种可能实现的方式中， $\{a_0, a_1, \dots, a_{P-1}\}$ 为 $e^{2\pi j\alpha_1 n} \cdot e_n, n=0,1,2,\dots,P-1$ ，和/或 $\{b_0, b_1, \dots, b_{Q-1}\}$ 为 $e^{2\pi j\alpha_2 n} \cdot e_n, n=0,1,2,\dots,Q-1$ ，其中， $e_n, n=0,1,2,\dots,P-1$ 为序列， $P=Q$ ， α_1, α_2 为实数。换言之， $\{a_0, a_1, \dots, a_{P-1}\}$ 和 $\{b_0, b_1, \dots, b_{Q-1}\}$ 为序列 $e_n, n=0,1,2,\dots,P-1$ 的时域移位序列。

在一种可能实现的方式中，子载波 $c_{r(i)+l \cdot K}$ 中的 $\{r(i)\}, i=0 \sim P-1$ 为 $\{0,1,2,\dots,K-1\}$ 中连续的 P 个元素，进一步的，对于任一 $0 < l < L$ ，子载波 $c_{r(i)+l \cdot K}$ 为所述第一子载波组中连续的子载波。同理 $\{s(i)\}, i=0 \sim Q-1$ 为 $\{0,1,2,\dots,K-1\}$ 中连续的 Q 个元素。

在一种可能实现的方式中，子载波 $c_{r(i)+l \cdot K}$ 中的 $\{r(i)\}, i=0 \sim P-1$ 为 $\{0,1,2,\dots,K-1\}$ 中间隔为 J_r 的连续的 P 个元素，其中， J_r 为正整数，即在序列 $\{0,1,2,\dots,K-1\}$ 中每间隔 J_r 取一个元素，直至取 P 个元素，进一步的，对于任一 $0 < l < L$ ，子载波 $c_{r(i)+l \cdot K}$ 为所述第一子载波组中间隔为 J_r 的连续的子载波。同理 $\{s(i)\}, i=0 \sim Q-1$ 为 $\{0,1,2,\dots,K-1\}$ 中间隔为 J_s 的连续的 Q 个元素， J_r 与 J_s 可以相同也可以不相同。间隔为 J_r 用来表示第 n 个子载波和第 $n+J_r$ 个子载波之间的间隔， n 是非负整数。例如第 1 个子载波和第 2 个子载波之间间隔为 1。

在一种可能实现的方式中，所述第一网络设备发送或者接收控制信令，所述控制信令用于指示所述第一序列映射到所述第一集合上的相位旋转参数信息，所述相位旋转参数信息包括所述 K 、旋转因子信息 $e^{2\pi u j(r(i)+l \cdot K)/(L \cdot K)}$ 或 $a_i \cdot e^{2\pi u j/l \cdot L}$ 、所述第一集合的子载波个数 $L \cdot P$ 、相位旋转因子相关信息 u 中的至少一种。所述相位旋转参数信息可用于告知所述发送信号的接收端（可为第二网络设备）所述第一集合的子载波个数、所述第一集合上相位旋转因子相关信息 u 、旋转因子信息 $e^{2\pi u j(s(i)+l \cdot K)/(L \cdot K)}$ 或 $a_i \cdot e^{2\pi u j/l \cdot L}$ 等信息中的至少一个，以便所述发送信号的接收端根据这些信息进行解调。若存在至少一个序列，则所述控制信令用于指示所述至少一个序列中每个序列映射到对应集合上的相位旋转参数信息。

本发明实施例第二方面提供一种传输信号的方法，包括：

第二网络设备从第一子载波组的包括 $L \cdot P$ 个子载波的第一集合上接收第一序列对应的第一接收信号；所述第一子载波组包括连续等间隔分布的 B 个子载波 $\{c_0, c_1, \dots, c_{B-1}\}$ ， c_q 表示所述第一子载波组内连续等间隔分布的第 q 个子载波的编号；所述第一序列 $\{x_0, x_1, \dots, x_{L \cdot P-1}\}$ 为承载在所述第一集合的子载波上的长度为 $L \cdot P$ 的序列， $B \leq L \cdot K$ ，

$P \leq K$, B 、 P 、 K 、 L 均为正整数, $L > 1$; 所述第一序列中的序列元素 $x_{i+l \cdot P}$ 映射到所述第一集合的子载波 $c_{r(i)+l \cdot K}$, $x_{i+l \cdot P} = a_i \cdot e^{2\pi u j(r(i)+l \cdot K)/(L \cdot K)}$ 或 $x_{i+l \cdot P} = a_i \cdot e^{2\pi u j \cdot l/L}$; 其中, i 为变量, $i = 0, 1, 2, \dots, P-1$, $r(i) \in \{0, 1, 2, \dots, K-1\}$, 对于不同的 i 值, $r(i)$ 的取值不同, l 为正整数, $l = 0 \sim L-1$, $u \in \{0, 1, \dots, L-1\}$, j 为复数的虚部; $\{a_0, a_1, \dots, a_{P-1}\}$ 是长度为 P 的序列;

所述第二网络设备对所述第一接收信号进行信号处理。

第二方面提供的传输信号的方法, 从第一子载波组的第一集合上接收第一序列对应的第一接收信号, 并对第一接收信号进行信号处理, 由于第一序列对应的发送的时域信号和其它时域信号一起发送时具有低峰均比且信号间的干扰小, 因此第二网络设备能够解调出准确性较高的信号。

在一种可能实现的方式中, 所述第一子载波组存在两个序列 (所述第一序列和第二序列), 所述第二网络设备从所述第一子载波组的包括 $L \cdot Q$ 个子载波的第二集合上接收第二序列对应的第二接收信号; 所述第二序列 $\{y_0, y_1, \dots, y_{L \cdot Q-1}\}$ 为承载在所述第二集合上的子载波上的长度为 $L \cdot Q$ 的序列, $Q \leq K$, Q 为正整数; 所述第二序列中的序列元素 $y_{i+l \cdot Q}$ 映射到所述第二集合的子载波 $c_{s(i)+l \cdot K}$, $y_{i+l \cdot Q} = b_i \cdot e^{2\pi v j(s(i)+l \cdot K)/(L \cdot K)}$ 或 $y_{i+l \cdot Q} = b_i \cdot e^{2\pi v j \cdot l/L}$; 其中, i 为变量, $i = 0, 1, 2, \dots, Q-1$, $s(i) \in \{0, 1, 2, \dots, K-1\}$, 对于不同的 i 值, $s(i)$ 的取值不同, l 为正整数, $l = 0 \sim L-1$, $v \in \{0, 1, \dots, L-1\}$, $v \neq u$, j 为复数的虚部; $\{b_0, b_1, \dots, b_{Q-1}\}$ 是长度为 Q 的序列;

在该种可能实现的方式中, 接收所述第二接收信号的过程可与接收所述第一接收信号的过程同时执行, 也可在接收所述第一接收信号的过程之前或之后执行, 同理对所述第二发送信号进行信号处理的过程可与对所述第一接收信号进行信号处理的过程同时执行, 也可在对所述第二发送信号进行信号处理的过程之前或之后执行。

在一种可能实现的方式中, 所述第一集合和所述第二集合中没有相同的子载波, 或所述第一集合和所述第二集合中的子载波完全相同。

在一种可能实现的方式中, 所述 B 、所述 P 、所述 Q 、所述 L 和所述 K 满足如下关系: $B = (L-1) \cdot K + P + Q$, $P + Q \leq K$ 。

在一种可能实现的方式中, $\{a_0, a_1, a_2, \dots, a_{P-1}\}$ 为参考信号序列, 或为所述参考信号序列与所述第一待发送信号的乘积的序列; 其中, 所述参考信号序列可为 Zadoff-Chu 序列生成的序列, 或可为 LTE 参考信号的序列。对于所述第二序列同理。

在一种可能实现的方式中, $\{a_0, a_1, \dots, a_{P-1}\}$ 为 $e^{2\pi j \alpha_1 n} \cdot e_n, n = 0, 1, 2, \dots, P-1$, 和/或 $\{b_0, b_1, \dots, b_{Q-1}\}$ 为 $e^{2\pi j \alpha_2 n} \cdot e_n, n = 0, 1, 2, \dots, Q-1$, 其中, $e_n, n = 0, 1, 2, \dots, P-1$ 为序列, $P = Q$, α_1, α_2 为实数。

在一种可能实现的方式中, $\{r(i)\}, i = 0 \sim P-1$ 为 $\{0, 1, 2, \dots, K-1\}$ 中连续的 P 个元

素。 $\{s(i)\}, i=0 \sim Q-1$ 为 $\{0,1,2,\dots,K-1\}$ 中连续的 Q 个元素。

在一种可能实现的方式中, $\{r(i)\}, i=0 \sim P-1$ 为 $\{0,1,2,\dots,K-1\}$ 中间隔为 J_r 的连续的 P 个元素, 其中, J_r 为正整数。 $\{s(i)\}, i=0 \sim Q-1$ 为 $\{0,1,2,\dots,K-1\}$ 中间隔为 J_s 的连续的 Q 个元素, 其中, J_s 为正整数。

在一种可能实现的方式中, 所述第二网络设备接收或者发送控制信令, 所述控制信令可由所述第一网络设备发送, 所述控制信令用于指示所述第一序列映射到所述第一集合上的相位旋转参数信息, 所述相位旋转参数信息包括所述 K 、旋转因子信息 $e^{2\pi u j(r(i)+l \cdot K)/(L \cdot K)}$ 或 $a_i \cdot e^{2\pi u j \cdot l/L}$ 、所述第一集合的子载波个数 $L \cdot P$ 、相位旋转因子相关信息 u 中的至少一种。若存在至少一个序列, 则所述控制信令用于指示所述至少一个序列中每个序列映射到对应集合上的相位旋转参数信息。

本发明实施例第三方面提供一种第一网络设备, 包括:

处理模块, 用于将长度为 $L \cdot P$ 的第一序列 $\{x_0, x_1, \dots, x_{L \cdot P-1}\}$ 映射到第一子载波组的包括 $L \cdot P$ 个子载波的第一集合上, 所述第一子载波组包括连续等间隔分布的 B 个子载波 $\{c_0, c_1, \dots, c_{B-1}\}$, c_q 表示所述第一子载波组内连续等间隔分布的第 q 个子载波的编号, $B \leq L \cdot K$, $P \leq K$, B 、 P 、 K 、 L 均为正整数, $L > 1$; 所述第一序列中的序列元素 $x_{i+L \cdot P}$ 映射到所述第一集合的子载波 $c_{r(i)+l \cdot K}$, $x_{i+L \cdot P} = a_i \cdot e^{2\pi u j(r(i)+l \cdot K)/(L \cdot K)}$ 或 $x_{i+L \cdot P} = a_i \cdot e^{2\pi u j \cdot l/L}$; 其中, i 为变量, $i=0,1,2,\dots,P-1$, $r(i) \in \{0,1,2,\dots,K-1\}$, 对于不同的 i 值, $r(i)$ 的取值不同, l 为正整数, $l=0 \sim L-1$, $u \in \{0,1,\dots,L-1\}$, j 为复数的虚部; $\{a_0, a_1, \dots, a_{P-1}\}$ 是长度为 P 的序列;

所述处理模块, 还用于根据所述第一子载波组的子载波上的信号生成发送信号;

发送模块, 用于发送所述发送信号。

本发明实施例第三方面提供的第一网络设备用于执行本发明实施例第一方面提供的传输信号的方法, 在此不再赘述。

本发明实施例第四方面提供一种第二网络设备, 包括:

接收模块, 用于从第一子载波组的包括 $L \cdot P$ 个子载波的第一集合上接收第一序列对应的第一接收信号; 所述第一子载波组包括连续等间隔分布的 B 个子载波 $\{c_0, c_1, \dots, c_{B-1}\}$, c_q 表示所述第一子载波组内连续等间隔分布的第 q 个子载波的编号; 所述第一序列 $\{x_0, x_1, \dots, x_{L \cdot P-1}\}$ 为承载在所述第一集合的子载波上的长度为 $L \cdot P$ 的序列, $B \leq L \cdot K$, $P \leq K$, B 、 P 、 K 、 L 均为正整数, $L > 1$; 所述第一序列中的序列元素 $x_{i+L \cdot P}$ 映射到所述第一集合的子载波 $c_{r(i)+l \cdot K}$, $x_{i+L \cdot P} = a_i \cdot e^{2\pi u j(r(i)+l \cdot K)/(L \cdot K)}$ 或 $x_{i+L \cdot P} = a_i \cdot e^{2\pi u j \cdot l/L}$; 其中, i 为变量, $i=0,1,2,\dots,P-1$, $r(i) \in \{0,1,2,\dots,K-1\}$, 对于不同的 i 值, $r(i)$ 的取值不同, l 为正整数, $l=0 \sim L-1$, $u \in \{0,1,\dots,L-1\}$, j 为复数的虚部; $\{a_0, a_1, \dots, a_{P-1}\}$ 是长度为 P

的序列;

处理模块, 用于对所述第一接收信号进行信号处理。

本发明实施例第四方面提供的第二网络设备用于执行本发明实施例第二方面提供的传输信号的方法, 在此不再赘述。

本发明实施例第五方面提供另一种第一网络设备, 包括处理器、收发器和存储器, 用于执行本发明实施例第一方面提供的, 并且第五方面提供的第一网络设备的各器件可以与第三方面提供的第一网络设备相应模块对应。

本发明实施例第六方面提供另一种第二网络设备, 包括处理器、收发器和存储器, 用于执行本发明实施例第二方面提供的, 并且第六方面提供的第二网络设备的各器件可以与第四方面提供的第二网络设备相应模块对应。

本发明实施例第七方面提供一种传输信号的系统, 包括第三方面提供的第一网络设备和第四方面提供的第二网络设备, 或包括第五方面提供的第一网络设备和第六方面提供的第二网络设备。

在本发明实施例中, 通过将长度为 $L \cdot P$ 的第一序列 $\{x_0, x_1, \dots, x_{L \cdot P - 1}\}$ 映射到第一子载波组的包括 $L \cdot P$ 个子载波的第一集合上, 第一子载波组包括连续等间隔分布的 B 个子载波 $\{c_0, c_1, \dots, c_{B-1}\}$, c_q 表示第一子载波组内连续等间隔分布的第 q 个子载波的编号, $B \leq L \cdot K$, $P \leq K$, B 、 P 、 K 、 L 均为正整数, $L > 1$; 第一序列中的序列元素 $x_{i+L \cdot P}$ 映射到第一集合的子载波 $c_{r(i)+L \cdot K}$, $x_{i+L \cdot P} = a_i \cdot e^{2\pi u j (r(i)+L \cdot K)/(L \cdot K)}$ 或 $x_{i+L \cdot P} = a_i \cdot e^{2\pi u j \cdot l/L}$; 其中, i 为变量, $i = 0, 1, 2, \dots, P-1$, $r(i) \in \{0, 1, 2, \dots, K-1\}$, 对于不同的 i 值, $r(i)$ 的取值不同, l 为正整数, $l = 0 \sim L-1$, $u \in \{0, 1, \dots, L-1\}$, j 为复数的虚部; $\{a_0, a_1, \dots, a_{P-1}\}$ 是长度为 P 的序列; 根据第一子载波组的子载波上的信号生成发送信号并发送生成的发送信号, 从而使得第一序列对应的发送的时域信号和其它时域信号一起发送时满足单载波特性和, 能够保持信号传输的低峰均比, 并降低第一序列对应的发送的时域信号与其它时域信号之间的干扰。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案, 下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍, 显而易见地, 下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例, 对于本领域普通技术人员来讲, 在不付出创造性劳动的前提下, 还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为应用本发明实施例的通信系统的架构示意图;

图 2 为本发明实施例一提供的传输信号的方法的流程示意图;

图 3a 和图 3b 为本发明实施例提供的一种频域资源映射的示意图;

图 4 为本发明实施例二提供的传输信号的方法的流程示意图;

图 5 为本发明实施例三提供的传输信号的方法的流程示意图；
图 6 为本发明实施例四提供的传输信号的方法的流程示意图；
图 7 为本发明实施例提供的另一种频域资源映射的示意图；
图 8 为本发明实施例五提供的传输信号的方法的流程示意图；
图 9 为图 8 所示实施例在执行步骤 601 之前的流程示意图；
图 10a 为本发明实施例提供一种第一网络设备的结构示意图；
图 10b 为本发明实施例提供另一种第一网络设备的结构示意图；
图 11a 为本发明实施例提供一种第二网络设备的结构示意图；
图 11b 为本发明实施例提供另一种第二网络设备的结构示意图。

具体实施方式

在本说明书中使用的术语“部件”、“模块”、“系统”等用于表示计算机相关的实体、硬件、固件、硬件和软件的组合、软件、或执行中的软件。例如，部件可以是但不限于，在处理器上运行的进程、处理器、对象、可执行文件、执行线程、程序和/或计算机。在计算设备上运行的应用和计算设备都可以是部件。一个或多个部件可驻留在进程和/或执行线程中，部件可位于一个计算机上和/或分布在 2 个或更多个计算机之间。此外，这些部件可从在上面存储有各种数据结构的各种计算机可读介质执行。部件可根据具有一个或多个数据分组（例如来自与本地系统、分布式系统和/或网络间的另一部件交互的二个部件的数据，例如通过信号与其它系统交互的互联网）的信号通过本地和/或远程进程来通信。

应理解，本发明实施例的技术方案可以应用于 LTE 架构，还可以应用于通用移动通信系统（Universal Mobile Telecommunications System, UMTS）陆地无线接入网（UMTS Terrestrial Radio Access Network, UTRAN）架构，或者 GSM/增强型数据速率 GSM 演进（Enhanced Data Rate for GSM Evolution, EDGE）系统的无线接入网（GSM EDGE Radio Access Network, GERAN）架构。在 UTRAN 架构或/GERAN 架构中，移动管理实体（Mobile Management Entity, MME）的功能由服务通用分组无线业务（General Packet Radio Service, GPRS）支持节点（Serving GPRS Support, SGSN）完成，信令网关（Signaling Gate Way, SGW）\公共数据网网关（Packet Data Network Gateway, PGW）的功能由网关 GPRS 支持节点（Gateway GPRS Support Node, GGSN）完成。本发明实施例的技术方案还可以应用于其他通信系统，例如公共陆地移动网络（Public Land Mobile Network, PLMN）系统，甚至未来的 5G 通信系统等，本发明实施例对此不作限定。

本发明实施例中的第一网络设备可以是用于与终端设备进行通信的设备，例如，可以是 GSM 系统或 CDMA 中的基站（Base Transceiver Station, BTS），也可以是 WCDMA 系统中的基站（NodeB, NB），还可以是 LTE 系统中的演进型基站（Evolutional Node B, eNB 或 eNodeB），或者第一网络设备可以为中继站、接入点、车载设备、可穿戴设备以及未来 5G 网络中的网络侧设备或未来演进的 PLMN 网络中的网络设备等。

本发明实施例中的第二网络设备为终端设备，可以是蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议（Session Initiation Protocol, SIP）电话、无线本地环路（Wireless Local Loop, WLL）站、个人数字处理（Personal Digital Assistant, PDA）、具有无线通信功能的手持设备、计

算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备，未来 5G 网络中的终端设备等。

此外，本发明的各个方面或特征可以实现成方法、装置或使用标准编程和/或工程技术的制品。本申请中使用的术语“制品”涵盖可从任何计算机可读器件、载体或介质访问的计算机程序。例如，计算机可读介质可以包括，但不限于：磁存储器件（例如，硬盘、软盘或磁带等），光盘（例如，压缩盘（Compact Disk, CD）、数字通用盘（Digital Versatile Disk, DVD）等），智能卡和闪存器件（例如，可擦写可编程只读存储器（Erasable Programmable Read-Only Memory, EPROM）、卡、棒或钥匙驱动器等）。另外，本文描述的各种存储介质可代表用于存储信息的一个或多个设备和/或其它机器可读介质。术语“机器可读介质”可包括但不限于，无线信道和能够存储、包含和/或承载指令和/或数据的各种其它介质。

图 1 为应用本发明实施例的通信系统的架构示意图。如图 1 所示，该通信系统 100 包括第一网络设备 102，第一网络设备 102 可包括多个天线，例如天线 104、106、108、110、112 和 114。另外，第一网络设备 102 可附加地包括发射机链和接收机链，本领域普通技术人员可以理解，它们均可包括与信号发送和接收相关的多个部件（例如处理器、调制器、复用器、解调器、解复用器或天线等）。

第一网络设备 102 可以与第二网络设备 116 和第二网络设备 122 通信，还可以与其它的第二网络设备通信。第二网络设备 116 和 122 可以是例如蜂窝电话、智能电话、便携式电脑、手持通信设备、手持计算设备、卫星无线电装置、全球定位系统、PDA 和/或用于在无线通信系统 100 上通信的任意其它适合设备。

如图 1 所示，第二网络设备 116 与天线 112 和 114 通信，其中天线 112 和 114 通过前向链路 118 向第二网络设备 116 发送信息，并通过反向链路 120 从第二网络设备 116 接收信息。此外，第二网络设备 122 与天线 104 和 106 通信，其中天线 104 和 106 通过前向链路 124 向第二网络设备 122 发送信息，并通过反向链路 126 从第二网络设备 122 接收信息。

例如，在频分双工（Frequency Division Duplex, FDD）系统中，例如，前向链路 118 可利用与反向链路 120 所使用的不同频带，前向链路 124 可利用与反向链路 126 所使用的不同频带。

再例如，在时分双工（Time Division Duplex, TDD）系统和全双工（Full Duplex）系统中，前向链路 118 和反向链路 120 可使用共同频带，前向链路 124 和反向链路 126 可使用共同频带。

被设计用于通信的每个天线（或者由多个天线组成的天线组）和/或区域称为第二网络设备 102 的扇区。例如，可将天线组设计为与第二网络设备 102 覆盖区域的扇区中的第二网络设备通信。在第一网络设备 102 通过前向链路 118 和 124 分别与第二网络设备 116 和 122 进行通信的过程中，第一网络设备 102 的发射天线可利用波束成形来改善前向链路 118 和 124 的信噪比。此外，与第一网络设备通过单个天线向它所有的第二网络设备发送信号的方式相比，在第一网络设备 102 利用波束成形向相关覆盖区域中随机分散的第二网络设备 116 和 122 发送信号时，相邻小区中的第二网络设备会受到较少的干扰。

第一网络设备 102、第二网络设备 116 或第二网络设备 122 可以是无线通信发送装置和/或无线通信接收装置。当发送数据时，无线通信发送装置可对数据进行编码以用于传输。

具体地，无线通信发送装置可获取（例如生成、从其它通信装置接收、或在存储器中保存等）要通过信道发送至无线通信接收装置的一定数目的数据比特。这种数据比特可包含在数据的传输块（或多个传输块）中，传输块可被分段以产生多个码块。

应理解，本发明实施例可以应用于上行传输，例如图 1 中示出的 120 和 126，也可以应用于下行传输，例如图 1 中示出的 118 和 124。图 1 只是举例的简化示意图，通信系统中还可以包括其他网络设备，图 1 中未予以画出。

基于图 1 所示的通信系统的架构示意图，本发明实施例提供一种传输信号的方法，能够保持信号传输的低峰均比，并降低信号传输过程中信号之间的干扰。

下面将结合附图 2-附图 9 对本发明实施例提供的传输信号的方法进行详细的介绍。

请参见图 2，为本发明实施例一提供的传输信号的方法的流程示意图。需要说明的是，图 2 所示的实施例一主要介绍第一网络设备发送多路待发送信号中某路待发送信号的过程。

201，第一网络设备将长度为 $L \cdot P$ 的第一序列 $\{x_0, x_1, \dots, x_{L \cdot P - 1}\}$ 映射到第一子载波组的包括 $L \cdot P$ 个子载波的第一集合上。

其中，所述第一序列 $\{x_0, x_1, \dots, x_{L \cdot P - 1}\}$ 为所述多路待发送信号中的某路待发送信号对应的序列，可将所述第一序列 $\{x_0, x_1, \dots, x_{L \cdot P - 1}\}$ 对应的某路待发送信号称作第一待发送信号。所述第一待发送信号可能为数据信号，也可能为参考信号。所述参考信号可为上行参考信号（解调参考信号、探测参考信号），也可为下行参考信号（小区专用参考信号、用户终端专用参考信号、多播/组播单频网络（Multicast Broadcast Single Frequency Network, MBSFN）参考信号）。所述数据信号可为携带控制信息的数据信号，也可为携带待传输数据信息的数据信号。所述控制信息可以是上行控制信道承载的上行控制信息，如物理上行链路控制信道（Physical Uplink Control Channel, PUCCH）上承载的上行控制信息；或下行控制信道承载的下行控制信息，如物理下行链路控制信道（Physical Downlink Control Channel, PDCCH）上承载的下行控制信息。所述待传输信息可以是广播信道承载的系统信息，如物理广播信道（Physical Broadcast Channel, PBCH）上承载的信息，或用于同步的同步信号，如主同步信号（Primary Synchronization Signal, PSS）或辅同步信号（Secondary Synchronization Signal, SSS）等。所述数据信号还可以是承载在上行数据信道上的信号，如承载在物理上行共享信道（Physical Uplink Shared Channel, PUSCH）上承载的信号；或承载在下行数据信道上的信号，如承载在物理下行共享信道（Physical Downlink Shared Channel, PDSCH）等。

若所述第一待发送信号为所述数据信号，所述数据信号可以是调制后的信号，例如正交相移键控（Quadrature Phase Shift Keying, QPSK），16 种符号的正交振幅调制（Quadrature Amplitude Modulation, QAM），64 种符号的 QAM 调制后的信号，则所述第一网络设备对所述第一待发送信号进行离散傅里叶变换（Discrete Fourier Transform, DFT）得到长度为 P 的序列 $\{a_0, a_1, a_2, \dots, a_{P-1}\}$ ，根据所述第一序列中的序列元素 $x_{i+L \cdot P}$ 与 $\{a_0, a_1, a_2, \dots, a_{P-1}\}$ 的序列元素 a_i 之间的关系得到所述第一序列，再将所述第一序列映射到所述第一子载波组的第一集合上。

若所述第一待发送信号为所述参考信号，则直接将 $\{a_0, a_1, a_2, \dots, a_{P-1}\}$ 对应的第一序列

映射到所述第一子载波组的第一集合上而不需要进行离散傅里叶变换。

$\{a_0, a_1, a_2, \dots, a_{P-1}\}$ 可以为参考信号序列，还可以为所述参考信号序列与第一待发送信号的乘积的序列。可以理解的是，此时所述第一待发送信号为承载信息的信号，所述参考信号序列为已知信号的序列，例如 LTE 系统中的上行参考信号使用的序列。例如，所述参考信号序列与所述第一待发送信号的乘积的序列为 $(s \cdot x_0, s \cdot x_1, s \cdot x_2, \dots, s \cdot x_{N-1})$ ，其中 s 表示所述第一待发送信号，例如可以是调制后的信号， $(x_0, x_1, x_2, \dots, x_{N-1})$ 表示长度为 N 的所述参考信号序列。

所述参考信号序列还可以为扎道夫-初 (Zadoff-Chu) 序列生成的序列。Zadoff-Chu 序列有良好的自相关性，即任意的 Zadoff-Chu 序列与其循环移位 n 位后所得的自身除外的序列不相关，即相关值为零。具有相同长度的不同指标的 Zadoff-Chu 序列可能具有良好的互相关特性，互相关值接近于零。Zadoff-Chu 序列具有低 PAPR。Zadoff-Chu 序列经过快速傅里叶变换 (Fast Fourier Transformation, FFT) 或逆快速傅里叶变换 (Inverse Fast Fourier Transformation, IFFT) 后，仍然为 Zadoff-Chu 序列。Zadoff-Chu 序列可以表示为如下形式：

$$z_q(n) = \exp(-j2\pi q \cdot \frac{n(n+1)/2 + l \cdot n}{N}), \text{ 当 } N \text{ 是奇数时, } n = 0, 1, 2, \dots, N-1;$$

$$z_q(n) = \exp(-j2\pi q \cdot \frac{n^2/2 + l \cdot n}{N}), \text{ 当 } N \text{ 是偶数时, } n = 0, 1, 2, \dots, N-1.$$

其中， N 为 Zadoff-Chu 序列的长度； q 为与 N 互质的自然数，且 $0 < q < N$ ，是 Zadoff-Chu 序列的指标，不同的 q 值对应不同的 Zadoff-Chu 序列； l 是整数，是 ZC 序列的循环移位值。例如当 $N = 11$ 时， q 的取值可以为 1~10。所述第一序列还可以为 Zadoff-Chu 序列生成的序列与所述第一待发送信号的乘积的序列，同理所述第一待发送信号为承载信息的信号，Zadoff-Chu 序列生成的序列为已知信号的序列。

所述参考信号序列为 Zadoff-Chu 序列生成的序列，具体地还可以为 Zadoff-Chu 序列通过循环扩充或者截取生成的序列。

所述第一子载波组包括连续等间隔分布的 B 个子载波 $\{c_0, c_1, \dots, c_{B-1}\}$ ，所述第一子载波组的子载波个数为 B ， $B \leq L \cdot K$ 。 c_q 的表示所述第一子载波组内连续等间隔分布的第 q 个子载波的编号，例如， c_q 是所述 B 个子载波按照频率从高到低或者从低到高顺序的编号。所述第一子载波组包括连续等间隔分布的子载波的好处在于，可以获得更低的 PAPR。其中， K 为正整数，是用来确定所述第一序列的子载波编号的一个参数，多路待发送信号中每路待发送信号的序列长度叠加得到的序列总长小于等于 K ； L 为正整数， $L > 1$ ，表示 K 的倍数，与所述多路待发送信号的路数有关， L 可与所述多路待发送信号的路数相同。所述第一序列的序列长度 P 小于等于 K ，在 P 小于 K 时，用于给其它路信道留位，若多路待发送信号的路数较多，则 P 远远小于 K 所述第一集合的子载波数大于或等于所述第一序列的序列长度 $L \cdot P$ 。

其中，所述第一序列中的序列元素 $x_{i+l \cdot P}$ 映射到子载波 $c_{r(i)+l \cdot K}$ ， $x_{i+l \cdot P} = a_i \cdot e^{2\pi u j (r(i)+l \cdot K)/(L \cdot K)}$ 或 $x_{i+l \cdot P} = a_i \cdot e^{2\pi u j \cdot l/L}$ ，其中， i 为变量， $i=0,1,2,\dots,P-1$ ， $r(i) \in \{0,1,2,\dots,K-1\}$ ，对于不同的 i 值， $r(i)$ 的取值不同， l 为正整数， $l=0 \sim L-1$ ， $u \in \{0,1,\dots,L-1\}$ ， j 为复数的虚部。子载波 $c_{r(i)+l \cdot K}$ 所构成的集合即为所述第一集合，所述第一集合为所述第一子载波组中的一个集合，所述第一集合包含所述第一子载波组可包括的多个集合中的一个，具体集合的数量与频分复用、码分复用的多路待发送信号的路数有关。对于频分复用，多个集合内的子载波没有相同的；对于码分复用，多个集合内的子载波完全相同。

子载波 $c_{r(i)+l \cdot K}$ 中的 $\{r(i)\}, i=0 \sim P-1$ 为 $\{0,1,2,\dots,K-1\}$ 中连续的 P 个元素，例如 $\{r(i)\}, i=0 \sim P-1$ 为 $\{0,1,2,\dots,P-1\}$ 。其它路的待发送信号的序列对应的子载波可以是不同的连续的 Q 个元素。

子载波 $c_{r(i)+l \cdot K}$ 中的 $\{r(i)\}, i=0 \sim P-1$ 为 $\{0,1,2,\dots,K-1\}$ 中间隔为 J_r 的连续的 P 个元素，其中， J_r 为正整数，即在序列 $\{0,1,2,\dots,K-1\}$ 中每间隔 J_r 取一个元素，直至取 P 个元素， $J_r=1$ 是其中一个特例。 $J_r=L$ 是另外一个特例，可以有更低的 PAPR。

例如有 L 路信号，每路信号的序列长度为 P ，每路信号的序列的 P 个元素映射到所述第一子载波组的 LP 个子载波上，例如第一路信号映射到所述第一子载波组的第一集合，第二路信号映射到所述第二子载波组的第二集合等等。所述第一集合对应的子载波编号 c_q 的下标 q 为 $\{0,1,\dots,P-1; K, K+1,\dots, K+P-1; \dots; (L-1)K, (L-1)K+1,\dots, (L-1)K+P-1\}$ ，所述第二集合对应的子载波编号 c_q 的下标 q 为 $\{P, P+1,\dots, 2P-1; K+P, K+P+1,\dots, K+2P-1; \dots; (L-1)K+P, (L-1)K+P+1,\dots, (L-1)K+2P-1\}$ ，同理，所述第三集合对应的子载波编号 c_q 的下标 q 为 $\{2P, 2P+1,\dots, 3P-1; K+2P, K+2P+1,\dots, K+3P-1; \dots; (L-1)K+2P, (L-1)K+2P+1,\dots, (L-1)K+3P-1\}$ 。

202，所述第一网络设备根据所述第一子载波组的子载波上的信号生成发送信号。

具体的，由于所述第一子载波组的子载波上的信号为频域上的信号，因此所述第一网络设备将所述第一子载波组的子载波上的信号变换到时域上，生成发送信号，所述发送信号为射频 (Radio Frequency, RF) 信号。可选的，所述第一网络设备对所述第一集合上的元素进行 IFFT 变换得到所述发送信号。

203，所述第一网络设备发送所述发送信号。

具体的，所述第一网络设备通过天线端口发送所述发送信号，即向所述第一网络设备覆盖范围内的第二网络设备发送射频信号。

具体的, 所述第一子载波组的子载波个数为 B , 第一集合上的相位旋转因子为 $e^{2\pi u j(r(i)+l \cdot K)/(L \cdot K)}$ 或 $a_i \cdot e^{2\pi u j \cdot l/L}$, 所述第一集合在所述第一子载波组中的子载波编号, 为 $c_{r(i)+l \cdot K}, i=0, 1, \dots, P-1, l=0, 1, \dots, L-1$, 当 $c_q = q$ 时, 第一子载波组中的子载波编号为 $\{q=0, 1, 2, \dots, B-1\}$, 第一集合中的子载波编号为 $\{r(i)+l \cdot K, i=0, 1, \dots, P-1, l=0, 1, \dots, L-1\}$ 。其中, 所述第一集合的相位旋转因子表示作用在所述第一序列上的相位旋转项。若 $L=2$, 则 $u=0$ 或 $u=1$, 当 $u=0$ 时, 所述第一集合的所有子载波上的相位旋转因子为 1; 当 $u=1$ 时, 所述第一集合的子载波 $c_{r(i)+l \cdot K}, i=0, 1, \dots, P-1, l=0, 1, \dots, L-1$ 上的相位旋转因子为 $e^{2\pi j(r(i)+l \cdot K)/(L \cdot K)}$ 或 $a_i \cdot e^{2\pi u j \cdot l/L}$ 。所述第一网络设备通过在下行控制信息中携带所述第一序列占用的频域资源信息、该频域资源上的相位旋转因子、 K 、相位旋转因子相关信息 u 以及所述第一集合的子载波个数 $L \cdot P$, 通知给第二网络设备。所述下行控制信息可以通过 PDCCH 信道发送, 所述第二网络设备可从 PDCCH 信道中获取上述频域资源。

在本发明实施例中, 通过将长度为 $L \cdot P$ 的第一序列 $\{x_0, x_1, \dots, x_{L \cdot P-1}\}$ 映射到第一子载波组的包括 $L \cdot P$ 个子载波的第一集合上, 第一子载波组包括连续等间隔分布的 B 个子载波 $\{c_0, c_1, \dots, c_{B-1}\}$, c_q 是所述 B 个子载波的按照频率从高到低或者从低到高顺序的编号, $B \leq L \cdot K$, $P \leq K$, B, P, K, L 均为正整数, $L > 1$; 第一序列中的序列元素 $x_{i+l \cdot P}$ 映射到子载波 $c_{r(i)+l \cdot K}$, $x_{i+l \cdot P} = a_i \cdot e^{2\pi u j(r(i)+l \cdot K)/(L \cdot K)}$ 或 $x_{i+l \cdot P} = a_i \cdot e^{2\pi u j \cdot l/L}$; 其中, i 为变量, $i=0, 1, 2, \dots, P-1$, $r(i) \in \{0, 1, 2, \dots, K-1\}$, 对于不同的 i 值, $r(i)$ 的取值不同, l 为正整数, $l=0 \sim L-1$, $u \in \{0, 1, \dots, L-1\}$, j 为复数的虚部; $\{a_0, a_1, \dots, a_{P-1}\}$ 是长度为 P 的序列; 根据第一子载波组的子载波上的信号生成发送信号并发送生成的发送信号, 从而使得第一序列对应的发送的时域信号和其它时域信号一起发送时满足单载波特性, 能够保持信号传输的低峰均比, 并降低第一序列对应的发送的时域信号与其它时域信号之间的干扰。

请参见图 3a 和图 3b, 为本发明实施例提供的频域资源映射的流程示意图。需要说明的是, 图 3a 和图 3b 举例介绍两个序列 (第一序列和第二序列) 在频域资源的映射过程。如图 3a 和图 3b 所示, 第一序列映射到图 3a 和图 3b 黑色区域所表示的子载波, 第二序列映射到图 3a 和图 3b 白色区域所表示的子载波, 每个黑色区域表示 P 个子载波, 每个白色区域表示 Q 个子载波。由图 3a 和图 3b 可知, 映射后的子载波间隔排列, 黑色区域与白色区域不存在交叠。 $L=2$, $B \leq 2K$, $B = P + Q + K$, $P + Q \leq K$, $Q \neq P$ 或者 $Q = P$ 。在本发明实施例中, B, P, Q, L 和 K 满足如下关系: $B = (L-1) \cdot K + P + Q$, $P + Q \leq K$ 。

图 3a 和图 3b 所示为 $P + Q < K$ 的情况, 并且所述第一序列和所述第二序列没有占用

的子载波上的信号缺省为 0，由于两路信号频分正交可以提高传输的可靠性。其中，第一个黑色区域的子载波编号为 $C_{r(i)}$ ，第一个黑色区域的子载波编号为 $C_{r(i)+K}$ ；第一个白色区域的子载波编号为 $C_{s(i)}$ ，第一个黑色区域的子载波编号为 $C_{s(i)+K}$ 。黑色区域对应的 $2P$ 个子载波是第一集合，白色区域对应的 $2Q$ 个子载波是第二集合。图 3a 和图 3b 不同之处在于，图 3a 中 $B = 2K$ ，包括斜线区域所示的子载波；图 3b 中 $B < 2K$ ，不包括斜线区域所示的子载波。

请参见图 4，为本发明实施例二提供的传输信号的方法的流程示意图。需要说明的是，图 4 所示的实施例二主要介绍第一网络设备发送两路待发送信号的过程。图 4 所示实施例中与图 2 所示实施例相同或相似的部分将不再赘述。

第一网络设备将第一序列和第二序列分别映射到第一子载波组中的第一集合和第二集合上，对所述第一集合和所述第二集合上的信号进行 IFFT 变换得到发送信号，并发送所述发送信号。

在本发明实施例中，所述第一序列和/或所述第二序列可以为数据信号对应的序列或者参考信号对应的序列，例如图 2 所示实施例中的序列中的一种或者两种，可将所述第一序列对应的某路待发送信号称作第一待发送信号，所述第二序列对应的某路待发送信号称作第二待发送信号。所述第二序列 $\{y_0, y_1, \dots, y_{L \cdot Q - 1}\}$ 的长度为 $L \cdot Q$ ， $Q \leq K$ ， Q 为正整数；所述第二序列中的序列元素 $y_{i+l \cdot Q}$ 映射到子载波 $c_{s(i)+l \cdot K}$ ， $y_{i+l \cdot Q} = b_i \cdot e^{2\pi v j (s(i)+l \cdot K)/(L \cdot K)}$ 或 $y_{i+l \cdot Q} = b_i \cdot e^{2\pi v j \cdot l/L}$ ；其中， i 为变量， $i = 0, 1, 2, \dots, Q - 1$ ， $s(i) \in \{0, 1, 2, \dots, K - 1\}$ ，对于不同的 i 值， $s(i)$ 的取值不同， l 为正整数， $l = 0 \sim L - 1$ ， $v \in \{0, 1, \dots, L - 1\}$ ， $v \neq u$ ， j 为复数的虚部； $\{b_0, b_1, \dots, b_{Q-1}\}$ 是长度为 Q 的序列。

其中，所述第一集合和所述第二集合中没有相同的子载波，此时为频分复用；所述第一集合和所述第二集合中的子载波完全相同，此时为码分复用。

对于码分复用， $\{a_0, a_1, \dots, a_{P-1}\}$ 为 $e^{2\pi j \alpha_1 n} \cdot e_n, n = 0, 1, 2, \dots, P$ ，和/或 $\{a_0, a_1, \dots, a_{P-1}\}$ 为 $e^{2\pi j \alpha_2 n} \cdot e_n, n = 0, 1, 2, \dots, Q$ ，其中， $e_n, n = 0, 1, 2, \dots, P - 1$ 为序列， $P = Q$ ， α_1, α_2 为实数。换言之， $\{a_0, a_1, \dots, a_{P-1}\}$ 和/或 $\{b_0, b_1, \dots, b_{Q-1}\}$ 为序列 $e_n, n = 0, 1, 2, \dots, P$ 的时域移位序列，即 $\{a_0, a_1, \dots, a_{P-1}\}$ 和 $\{b_0, b_1, \dots, b_{Q-1}\}$ 为同一序列的时域移位序列。

同理，子载波 $c_{s(i)+l \cdot K}$ 中 $\{s(i)\}, i = 0 \sim Q - 1$ 为 $\{0, 1, 2, \dots, K - 1\}$ 中连续的 Q 个元素。子载波 $c_{s(i)+l \cdot K}$ 中 $\{s(i)\}, i = 0 \sim Q - 1$ 为 $\{0, 1, 2, \dots, K - 1\}$ 中间隔为 J_s 的连续的 Q 个元素， J_r 与 J_s 可以相同也可以不相同，当 J_r 与 J_s 相同时，例如都等于 1。或者都等于 L （例如当两路时 $L = 2$ ， $J_r = J_s = 2$ ），可以有 $Q = P$ ，当然也可以有 $Q \neq P$ ，这样可以灵活地进行资源分配，不要求两路信号占用的频率资源大小完全相同，而且保持很好的低 PAPR 特性。

其中间隔为 J_s 用来表示第 n 个子载波和第 $n + J_s$ 个子载波之间的间隔， n 是非负整数。例如第 1 个子载波和第 2 个子载波之间间隔为 1。

请参见图 7，为本发明实施例提供的另一种频域映射的示意图。图 7 所示的第一子载波组共有 16 个子载波，其中 $L = 2$ ， $K = 8$ 。第一集合为图 7 中第二列标记灰色的 8 个子载波，第二集合为图 7 中第三列标记灰色的 4 个子载波，第一序列的长度为 4，映射到第一集合的 8 个子载波， $\{r(i): i = 0, 1, 2, 3\}$ 为 $\{0, 2, 4, 6\}$ ；第二序列的长度为 2，映射到第二集合的 4 个子载波， $\{s(i): i = 0, 1\}$ 为 $\{1, 5\}$ 。第一集合的子载波对应的编号 c_i 的 i 为： $\{0, 2, 4, 6; 8, 10, 12, 14\}$ ，第二集合的子载波对应的编号 c_i 的 i 为： $\{1, 5; 9, 13\}$ 。

一般的，如果所述第一序列对应的 P 和所述第二序列对应的 Q 不同，并且所述第一集合上和所述第二集合中每个子载波上的信号的功率相同，则对应的经过 IFFT 后的所述第一序列和所述第二序列对应的时域信号的平均功率就会因为子载波个数的不同而有差别，引起 PAPR 增加。因此，当所述第一序列的 P 和所述第二序列 Q 不同时，所述第一序列对应的信号占用的一个子载波上的功率和所述第二序列对应的信号占用的一个子载波上的功率的比值为 Q/P ，则 PAPR 不会因为功率配置的原因而增加。

一般的，本发明所有实施例中多路信号在相同的天线上发送，仍然保留低 PAPR 特性。

所述第一序列和所述第二序列映射到所述第一子载波组中的频分正交的资源上，使得彼此之间的干扰较小，能够提高传输的可靠性和第二网络设备的接收信号质量。

所述第二序列为参考信号序列，例如 LTE 系统中的参考信号的序列或 Zadoff-Chu 序列生成的序列，或为所述参考信号序列与第二待发送信号的乘积的序列。所述第一序列和所述第二序列对应的经过 IFFT 后的发送的时域信号在交叠位置上的元素不同时为非零元素。其中，交叠位置是指在同样包括 M 个元素的两个时域序列中，元素在序列中的位置相同。换言之，所述第一序列和所述第二序列对应的经过 IFFT 发送的时域信号在同一时刻的元素不同时非零。这样，在时域上，相当于所述第一序列和所述第二序列对应的经过 IFFT 后的时域信号是时分复用的，从而使得在两个序列经过后续的 DFT、IFFT 等一系列变换及其它处理后，发送的信号具有低的 PAPR。

所述第二序列映射的过程可与对所述第一序列映射的过程同时执行，也可在对所述第一序列映射的过程之前或之后执行。

请参见图 5，为本发明实施例三提供的传输信号的方法的流程示意图。需要说明的是，图 5 所示的实施例三主要介绍第一网络设备发送两路待发送信号的过程。图 5 所示实施例中与图 2 或图 4 所示实施例相同或相似的部分将不再赘述。

第一网络设备对第一待发送信号和第二待发送信号进行傅里叶变换处理得到第一序列和第二序列，再将所述第一序列和所述第二序列分别映射到第一子载波组中的第一集合和第二集合上，对所述第一集合和所述第二集合上的元素进行 IFFT 变换得到发送信号，并发送所述发送信号。

在本发明实施例中，所述第一待发送信号和所述第二待发送信号均为数据信号，需要对其进行傅里叶变换得到所述第一序列和所述第二序列。

请参见图 6，为本发明实施例四提供的传输信号的方法的流程示意图。需要说明的是，图 6 所示的实施例四主要介绍第一网络设备发送两路待发送信号的过程。图 6 所示实施例

中与图 2 或图 4 或图 5 所示实施例相同或相似的部分将不再赘述。

第一网络设备对第二待发送信号进行傅里叶变换处理得到第二序列，再将第一待发送信号对应的第一序列和所述第二序列分别映射到第一子载波组中的第一集合和第二集合上，对所述第一集合和所述第二集合上的元素进行 IFFT 变换得到发送信号，并发送所述发送信号。

在本发明实施例中，所述第一待发送信号为参考信号，所述第二待发送信号为数据信号，需要对所述第二待发送信号进行傅里叶变换得到所述第二序列。可推出，当多路待发送信号中存在至少一路数据信号时，所述第一网络设备对所述至少一路数据信号中每路数据信号进行离散傅里叶变换处理得到至少一个序列，再对所述至少一个序列中每个序列映射到所述第一子载波组上。

基于图 3a 和图 3b，以及图 4-图 6 所示的实施例， $\{r(i)\}, i=0 \sim P-1$ 为 $\{0,1,2,\dots,K-1\}$ 中连续的 P 个元素， $\{s(i)\}, i=0 \sim Q-1$ 为 $\{0,1,2,\dots,K-1\}$ 中连续的 Q 个元素，则 $r(i)=0,1,\dots,P-1$ ， $s(i)=P,P+1,\dots,P+Q-1$ ， $P+Q \leq K$ 。其中， $P+Q=K$ 的情况是连续的块状频分复用。

基于图 4-图 6 所示的实施例， $\{r(i)\}, i=0 \sim P-1$ 为 $\{0,1,2,\dots,K-1\}$ 中间隔为 J_r 的连续的 P 个元素， $\{s(i)\}, i=0 \sim Q-1$ 为 $\{0,1,2,\dots,K-1\}$ 中间隔为 J_s 的连续的 Q 个元素， $J_r=J_s=1$ ， $P=Q$ ，则 $r(i)=2,4,\dots,2(P-1)$ ， $s(i)=1,3,\dots,2P-1$ ， $P+Q \leq K$ 。其中， $P+Q=K$ 的情况是连续的梳子状频分复用。

对于所述第一集合和所述第二集合中的子载波完全相同， $\{r(i)\}, i=0 \sim P-1$ 为 $\{0,1,2,\dots,K-1\}$ 中连续的 P 个元素， $\{s(i)\}, i=0 \sim Q-1$ 为 $\{0,1,2,\dots,K-1\}$ 中连续的 Q 个元素， $P=Q$ 的情况， $r(i)=s(i)=0,1,\dots,P-1$ ， $P+Q \leq K$ 。

基于图 4-图 6 所示的实施例，可推出，当存在多于两路的待发送信号时，可依照对所述第二序列的处理方法对其它待发送信号进行传输处理，实现多个信道复用。例如，存在第三序列时，第三序列 $\{z_0, z_1, z_2, \dots, z_{L \cdot R - 1}\}$ 的长度为 $L \cdot R$ ， $R \leq K$ ，所述第三序列中的序列元素 $z_{i+l \cdot R}$ 映射到子载波 $c_{w(i)+l \cdot K}$ ， $z_{i+l \cdot R} = d_i \cdot e^{2\pi v j (w(i)+l \cdot K)/(L \cdot K)}$ 或 $z_{i+l \cdot R} = d_i \cdot e^{2\pi v j \cdot l/L}$ ，其中， i 为变量， $i=0,1,2,\dots,R-1$ ， $w(i) \in \{0,1,2,\dots,K-1\}$ ，对于不同的 i 值， $w(i)$ 的取值不同， l 为正整数， $l=0 \sim L-1$ ， $x \in \{0,1,\dots,L-1\}$ ， $x \neq u$ 且 $x \neq v$ ， j 为复数的虚部； $\{d_0, d_1, \dots, d_{R-1}\}$ 是长度为 R 的序列。

所述第三集合和所述第二集合中没有相同的子载波，所述第三集合和所述第一集合中没有相同的子载波，使得彼此之间的干扰较小，能够提高传输的可靠性和第二网络设备的接收信号质量。或，所述第一集合和所述第二集合中的子载波完全相同，所述第三集合和所述第一集合中的子载波完全相同，实现码分复用。

在本发明所有实施例中（包括后面的实施例）， $\{r(i)\}, i=0 \sim P-1$ 可以是 $\{0, 1, 2, \dots, K-1\}$ 中连续的 P 个元素，与申请号为 CN201610311497.8 的专利申请中的方案不同，CN201610311497.8 中多路信号是梳状交错的。或者，在本发明实施例中，当 $L=2$ 时，可以 $P+Q < K$ ，与申请号为 CN201610311497.8 的专利申请中的方案不同，CN201610311497.8 中 $P+Q=K$ 。或者，在本发明所有实施例中，第一网络设备或者第二网络设备可以发送或者接收控制信令，所述控制信令用于指示所述第一序列映射到所述第一集合上的相位旋转参数信息，所述相位旋转参数信息包括所述 K 、旋转因子信息 $e^{2\pi u j(r(i)+l \cdot K)/(L \cdot K)}$ 或 $a_i \cdot e^{2\pi u j \cdot l/L}$ 、所述第一集合的子载波个数 $L \cdot P$ 、相位旋转因子相关信息 u 中的至少一种。特别是即使第一序列的第一集合的资源和第二序列的第二集合的资源梳状频分复用，即 $\{r(i)\}, i=0 \sim P-1$ 为 $\{0, 2, \dots, 2P-2\}$ ， $\{s(i)\}, i=0 \sim Q-1$ 为 $\{1, 3, \dots, 2Q-1\}$ ，或者 $\{r(i)\}, i=0 \sim P-1$ 为 $\{1, 3, \dots, 2P-1\}$ ， $\{s(i)\}, i=0 \sim Q-1$ 为 $\{0, 2, \dots, 2Q-2\}$ 。与申请号为 CN201610311497.8 的专利申请中的方案不同之处在于通过控制信令通知旋转因子信息 $e^{2\pi u j(r(i)+l \cdot K)/(L \cdot K)}$ 或 $a_i \cdot e^{2\pi u j \cdot l/L}$ 、相位旋转因子相关信息 u 中的至少一种。本发明实施例中，第一网络设备或者第二网络设备发送或者接收的控制信令中包括了旋转因子信息 $e^{2\pi u j(r(i)+l \cdot K)/(L \cdot K)}$ 或 $a_i \cdot e^{2\pi u j \cdot l/L}$ 、相位旋转因子相关信息 u 中的至少一种。其中的第一序列的值 u 和第二序列的值 v 是不同的，例如 $L=2$ 时， $u=0$ 则需要 $v=1$ 才能保证 u, v 取值不同，但是也可以 $u=1, v=0$ ，同时保证 u, v 取值不同。因此，通过控制信令通知 u 的取值，例如是 0 还是 1，就可以选择使用 $u=0, v=1$ ，或者 $u=1, v=0$ 。例如可以通知设备 1 使用 $u=0, v=1$ ，设备 2 使用 $u=1, v=0$ 。这样虽然两个设备使用的频率资源完全重叠，但是由于 u, v 的取值一个是 $u=0, v=1$ ，另外一个为 $u=1, v=0$ ，也可以保证一定的正交性，从而接收机能够区分两个设备的发送信号。

请参见图 8，为本发明实施例五提供的传输信号的方法的流程示意图。需要说明的是，图 8 所示的实施例五主要介绍第二网络设备接收多路待发送信号中某路待发送信号的过程。

601，第二网络设备从第一子载波组的第一集合上接收第一序列对应的第一接收信号。

其中，所述第一子载波组、所述第一集合以及所述第一序列的描述可参见上文第一网络设备中相应的描述，在此不再赘述。所述第一序列对应的接收信号为所述第一网络设备根据所述第一序列映射到所述第一集合上的信号生成的信号，即在存在至少一个序列的情况下，所述第一序列对应的接收信号为所述第一网络设备根据所述第一子载波组上的子载波上的信号生成的发送信号的一部分，即所述发送信号的多个序列中每个序列对应了一个接收信号。

请参见图 9，为图 8 所示实施例在执行步骤 601 之前的流程示意图。如图 9 所示，在执行图 8 所示的步骤 601 之前，第二网络设备对接收的信号进行快速傅里叶变换 FFT 处理，得到第一子载波组上子载波的接收信号。

602，所述第二网络设备对所述第一接收信号进行信号处理。

具体的，信号处理，对于数据信号而言具体可以包括对第一接收信号进行均衡等，对于参考信号而言具体可以包括对第一接收信号进行信道估计处理等，对于承载信息的序列而言包括均衡处理。所述第二网络设备对所述第一接收信号进行信号处理，还可以包括：所述第二网络设备对所述第一接收信号进行离散傅里叶逆变换 IDFT 处理得到接收到的第一序列，进行解调处理。

当所述第一接收信号为承载信息的序列时，信号处理进一步包括对第一接收信号进行序列的相关处理和解调处理。

与所述第一网络设备对应，除了上文所描述的所述发送信号外，所述第二网络设备还可以从所述第一子载波组的子载波上接收第二序列对应的第二接收信号，甚至第三序列对应的第三接收信号，甚至更多的序列对应的接收信号。由于所述第一网络设备发送的多路待发送信号符合单载波特性的，因此第二网络设备接收的接收信号，一方面在发射方能够保持信号的低峰均比，提高发射信号平均功率，从而保证在接收方有好的接收信噪比，另一方面多路待发送信号在映射过程中不存在交叠，使得所述第二网络设备接收的接收信号之间干扰较小。

上述主要从网络设备的角度对本发明实施例的方案进行了介绍。可以理解的是，各个网络设备，例如第一网络设备，第二网络设备等为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的模块及算法步骤，本发明能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，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发明的范围。

本发明实施例可以根据上述方法示例对第一网络设备，第二网络设备等进行功能模块的划分，例如，可以对应各个功能划分各个功能模块，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是，本发明实施例中对模块的划分是示意性的，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。

在采用集成的模块的情况下，图 10a 示出了上述实施例中所涉及的第一网络设备的一种可能的结构示意图。第一网络设备 700 包括：处理模块 701 和发送模块 702。处理模块 701 用于对第一网络设备的动作进行控制管理，例如，处理模块 701 用于支持第一网络设备执行图 2 中的过程 201 和 202，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。发送模块 702 用于支持第一网络设备与第二网络设备或其他网络实体的通信。第一网络设备还可以包括存储模块 703，用于存储第一网络设备的程序代码和数据。

其中，处理模块 701 可以是处理器或控制器，例如可以是中央处理器 (Central Processing Unit, CPU)，通用处理器，数字信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP)，专用集成电

路 (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), 现场可编程门阵列 (Field Programmable Gate Array, FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。其可以实现或执行结合本发明公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框, 模块和电路。所述处理器也可以是实现计算功能的组合, 例如包含一个或多个微处理器组合, DSP 和微处理器的组合等等。发送模块 702 可以是收发器、收发电路或通信接口等。存储模块 703 可以是存储器。

当处理模块 701 为处理器, 发送模块 702 为收发器, 存储模块 703 为存储器时, 本发明实施例所涉及的第一网络设备可以为图 10b 所示的第一网络设备。

参阅图 10b 所示, 该第一网络设备 710 包括: 处理器 712、收发器 713、存储器 711。可选的, 第一网络设备 710 还可以包括总线 714。其中, 收发器 713、处理器 712 以及存储器 711 可以通过总线 714 相互连接; 总线 714 可以是外设部件互连标准 (Peripheral Component Interconnect, 简称 PCI) 总线或扩展工业标准结构 (Extended Industry Standard Architecture, 简称 EISA) 总线等。所述总线 714 可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示, 图 10b 中仅用一条粗线表示, 但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

在采用集成的模块的情况下, 图 11a 示出了上述实施例中所涉及的第二网络设备的一种可能的结构示意图。第二网络设备 800 包括: 接收模块 801 和处理模块 802。处理模块 802 用于对第二网络设备的动作进行控制管理, 例如, 处理模块 802 用于支持第二网络设备执行图 8 中的过程 602, 和/或用于本文所描述的技术的其它过程。接收模块 801 用于支持第二网络设备与第一网络设备或其他网络实体的通信。第二网络设备还可以包括存储模块 803, 用于存储第二网络设备的程序代码和数据。

其中, 处理模块 802 可以是处理器或控制器, 例如可以是中央处理器 (Central Processing Unit, CPU), 通用处理器, 数字信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP), 专用集成电路 (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), 现场可编程门阵列 (Field Programmable Gate Array, FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。其可以实现或执行结合本发明公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框, 模块和电路。所述处理器也可以是实现计算功能的组合, 例如包含一个或多个微处理器组合, DSP 和微处理器的组合等等。接收模块 801 可以是收发器、收发电路或通信接口等。存储模块 803 可以是存储器。

当处理模块 802 为处理器, 接收模块 801 为收发器, 存储模块 803 为存储器时, 本发明实施例所涉及的第二网络设备可以为图 11b 所示的第二网络设备。

参阅图 11b 所示, 该第二网络设备 810 包括: 处理器 812、收发器 813、存储器 811。可选的, 第二网络设备 810 还可以包括总线 814。其中, 收发器 813、处理器 812 以及存储器 811 可以通过总线 814 相互连接; 总线 814 可以是外设部件互连标准总线或扩展工业标准结构总线等。所述总线 814 可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示, 图 11b 中仅用一条粗线表示, 但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

结合本发明实施例公开内容所描述的方法或者算法的步骤可以硬件的方式来实现, 也可以是由处理器执行软件指令的方式来实现。软件指令可以由相应的软件模块组成, 软件

模块可以被存放于随机存取存储器 (Random Access Memory, RAM)、闪存、只读存储器 (Read Only Memory, ROM)、可擦除可编程只读存储器 (Erasable Programmable ROM, EPROM)、电可擦可编程只读存储器 (Electrically EPROM, EEPROM)、寄存器、硬盘、移动硬盘、只读光盘 (CD-ROM) 或者本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质耦合至处理器, 从而使处理器能够从该存储介质读取信息, 且可向该存储介质写入信息。当然, 存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于 ASIC 中。另外, 该 ASIC 可以位于核心网接口设备中。当然, 处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于核心网接口设备中。

本领域技术人员应该可以意识到, 在上述一个或多个示例中, 本发明实施例所描述的功能可以用硬件、软件、固件或它们的任意组合来实现。当使用软件实现时, 可以将这些功能存储在计算机可读介质中或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质, 其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是通用或专用计算机能够存取的任何可用介质。

以上所述的具体实施方式, 对本发明实施例的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明, 所应理解的是, 以上所述仅为本发明实施例的具体实施方式而已, 并不用于限定本发明实施例的保护范围, 凡在本发明实施例的技术方案的基础之上, 所做的任何修改、等同替换、改进等, 均应包括在本发明实施例的保护范围之内。

权利要求

1、一种传输信号的方法，其特征在于，包括：

第一网络设备将长度为 $L \cdot P$ 的第一序列 $\{x_0, x_1, \dots, x_{L \cdot P - 1}\}$ 映射到第一子载波组的包括 $L \cdot P$ 个子载波的第一集合上，所述第一子载波组包括连续等间隔分布的 B 个子载波 $\{c_0, c_1, \dots, c_{B-1}\}$ ， c_q 表示所述第一子载波组内连续等间隔分布的第 q 个子载波的编号， $B \leq L \cdot K$ ， $P \leq K$ ， B 、 P 、 K 、 L 均为正整数， $L > 1$ ；所述第一序列中的序列元素 $x_{i+L \cdot P}$ 映射到所述第一集合的子载波 $c_{r(i)+l \cdot K}$ ， $x_{i+L \cdot P} = a_i \cdot e^{2\pi u j (r(i)+l \cdot K)/(L \cdot K)}$ 或 $x_{i+L \cdot P} = a_i \cdot e^{2\pi u j \cdot l/L}$ ；其中， i 为变量， $i = 0, 1, 2, \dots, P-1$ ， $r(i) \in \{0, 1, 2, \dots, K-1\}$ ，对于不同的 i 值， $r(i)$ 的取值不同， l 为正整数， $l = 0 \sim L-1$ ， $u \in \{0, 1, \dots, L-1\}$ ， j 为复数的虚部； $\{a_0, a_1, \dots, a_{P-1}\}$ 是长度为 P 的序列；

所述第一网络设备根据所述第一子载波组的子载波上的信号生成发送信号；

所述第一网络设备发送所述发送信号。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第一网络设备将长度为 $L \cdot Q$ 的第二序列映射到 $\{y_0, y_1, \dots, y_{L \cdot Q - 1}\}$ 所述第一子载波组的包括 $L \cdot Q$ 个子载波的第二集合上； $Q \leq K$ ， Q 为正整数；所述第二序列中的序列元素 $y_{i+L \cdot Q}$ 映射到所述第二集合的子载波 $c_{s(i)+l \cdot K}$ ， $y_{i+L \cdot Q} = b_i \cdot e^{2\pi v j (s(i)+l \cdot K)/(L \cdot K)}$ 或 $y_{i+L \cdot Q} = b_i \cdot e^{2\pi v j \cdot l/L}$ ；其中， i 为变量， $i = 0, 1, 2, \dots, Q-1$ ， $s(i) \in \{0, 1, 2, \dots, K-1\}$ ，对于不同的 i 值， $s(i)$ 的取值不同， l 为正整数， $l = 0 \sim L-1$ ， $v \in \{0, 1, \dots, L-1\}$ ， $v \neq u$ ， j 为复数的虚部； $\{b_0, b_1, \dots, b_{Q-1}\}$ 是长度为 Q 的序列。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述第一集合和所述第二集合中没有相同的子载波，或所述第一集合和所述第二集合中的子载波完全相同。

4、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述 B 、所述 P 、所述 Q 、所述 L 和所述 K 满足如下关系： $B = (L-1) \cdot K + P + Q$ ， $P + Q \leq K$ 。

5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一网络设备将长度为 $L \cdot P$ 的第一序列 $\{x_0, x_1, \dots, x_{L \cdot P - 1}\}$ 映射到第一子载波组的包括 $L \cdot P$ 个子载波的第一集合上之前，还包括：

第一网络设备对第一待发送信号 $\{h_0, h_1, \dots, h_{P-1}\}$ 进行离散傅里叶变换 DFT 得到 $\{a_0, a_1, a_2, \dots, a_{P-1}\}$ 。

6、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于， $\{a_0, a_1, a_2, \dots, a_{P-1}\}$ 为参考信号序列，或为所述参考信号序列与所述第一待发送信号的乘积的序列。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述参考信号序列为 Zadoff-Chu 序列生成的序列，或为 LTE 参考信号的序列。

8、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于， $\{a_0, a_1, a_2, \dots, a_{P-1}\}$ 为

$e^{2\pi j\alpha_1 n} \cdot e_n, n=0,1,2,\dots,P-1$, 和/或 $\{b_0, b_1, \dots, b_{Q-1}\}$ 为 $e^{2\pi j\alpha_2 n} \cdot e_n, n=0,1,2,\dots,Q-1$, 其中, $e_n, n=0,1,2,\dots,P-1$ 为序列, $P=Q$, α_1, α_2 为实数。

9、根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, $\{r(i)\}, i=0 \sim P-1$ 为 $\{0,1,2,\dots,K-1\}$ 中连续的 P 个元素。

10、根据权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, $\{s(i)\}, i=0 \sim Q-1$ 为 $\{0,1,2,\dots,K-1\}$ 中连续的 Q 个元素。

11、根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, $\{r(i)\}, i=0 \sim P-1$ 为 $\{0,1,2,\dots,K-1\}$ 中间隔为 J_r 的连续的 P 个元素, 其中, J_r 为正整数。

12、根据权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, $\{s(i)\}, i=0 \sim Q-1$ 为 $\{0,1,2,\dots,K-1\}$ 中间隔为 J_s 的连续的 Q 个元素, 其中, J_s 为正整数。

13、根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

所述第一网络设备发送或者接收控制信令, 所述控制信令用于指示所述第一序列映射到所述第一集合上的相位旋转参数信息, 所述相位旋转参数信息包括所述 K 、旋转因子信息 $e^{2\pi u j(r(i)+l \cdot K)/(L \cdot K)}$ 或 $a_i \cdot e^{2\pi u j \cdot l/L}$ 、所述第一集合的子载波个数 $L \cdot P$ 、相位旋转因子相关信息 u 中的至少一种。

14、一种传输信号的方法, 其特征在于, 包括:

第二网络设备从第一子载波组的包括 $L \cdot P$ 个子载波的第一集合上接收第一序列对应的第一接收信号; 所述第一子载波组包括连续等间隔分布的 B 个子载波 $\{c_0, c_1, \dots, c_{B-1}\}$, c_q 表示所述第一子载波组内连续等间隔分布的第 q 个子载波的编号; 所述第一序列 $\{x_0, x_1, \dots, x_{L \cdot P-1}\}$ 为承载在所述第一集合的子载波上的长度为 $L \cdot P$ 的序列, $B \leq L \cdot K$, $P \leq K$, B, P, K, L 均为正整数, $L > 1$; 所述第一序列中的序列元素 $x_{i+L \cdot P}$ 映射到所述第一集合的子载波 $c_{r(i)+l \cdot K}$, $x_{i+L \cdot P} = a_i \cdot e^{2\pi u j(r(i)+l \cdot K)/(L \cdot K)}$ 或 $x_{i+L \cdot P} = a_i \cdot e^{2\pi u j \cdot l/L}$; 其中, i 为变量, $i=0,1,2,\dots,P-1$, $r(i) \in \{0,1,2,\dots,K-1\}$, 对于不同的 i 值, $r(i)$ 的取值不同, l 为正整数, $l=0 \sim L-1$, $u \in \{0,1,\dots,L-1\}$, j 为复数的虚部; $\{a_0, a_1, \dots, a_{P-1}\}$ 是长度为 P 的序列;

所述第二网络设备对所述第一接收信号进行信号处理。

15、根据权利要求 14 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

所述第二网络设备从所述第一子载波组的包括 $L \cdot Q$ 个子载波的第二集合上接收第二序列对应的第二接收信号; 所述第二序列 $\{y_0, y_1, \dots, y_{L \cdot Q-1}\}$ 为承载在所述第二集合上的子载波上的长度为 $L \cdot Q$ 的序列, $Q \leq K$, Q 为正整数; 所述第二序列中的序列元素 $y_{i+L \cdot Q}$ 映射到所述第二集合的子载波 $c_{s(i)+l \cdot K}$, $y_{i+L \cdot Q} = b_i \cdot e^{2\pi v j(s(i)+l \cdot K)/(L \cdot K)}$ 或 $y_{i+L \cdot Q} = b_i \cdot e^{2\pi v j \cdot l/L}$; 其中, i 为变量, $i=0,1,2,\dots,Q-1$, $s(i) \in \{0,1,2,\dots,K-1\}$, 对于不同的 i 值, $s(i)$ 的取值不同, l 为正整数, $l=0 \sim L-1$, $v \in \{0,1,\dots,L-1\}$, $v \neq u$, j 为复数的虚部; $\{b_0, b_1, \dots, b_{Q-1}\}$

是长度为 Q 的序列;

所述第二网络设备对所述第二接收信号进行信号处理。

16、根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述第一集合和所述第二集合中没有相同的子载波，或所述第一集合和所述第二集合中的子载波完全相同。

17、根据权利要求 14 或 15 所述的方法，其特征在于，所述 B 、所述 P 、所述 Q 、所述 L 和所述 K 满足如下关系： $B = (L-1) \cdot K + P + Q$ ， $P + Q \leq K$ 。

18、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于， $\{a_0, a_1, a_2, \dots, a_{P-1}\}$ 为参考信号序列，或为所述参考信号序列与第一待发送信号 $\{h_0, h_1, \dots, h_{P-1}\}$ 的乘积的序列。

19、根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述参考信号序列为 Zadoff-Chu 序列生成的序列，或为 LTE 参考信号的序列。

20、根据权利要求 14 或 15 所述的方法，其特征在于， $\{a_0, a_1, \dots, a_{P-1}\}$ 为 $e^{2\pi j \alpha_1 n} \cdot e_n, n = 0, 1, 2, \dots, P-1$ ，和/或 $\{b_0, b_1, \dots, b_{Q-1}\}$ 为 $e^{2\pi j \alpha_2 n} \cdot e_n, n = 0, 1, 2, \dots, Q-1$ ，其中， $e_n, n = 0, 1, 2, \dots, P-1$ 为序列， $P = Q$ ， α_1, α_2 为实数。

21、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于， $\{r(i)\}, i = 0 \sim P-1$ 为 $\{0, 1, 2, \dots, K-1\}$ 中连续的 P 个元素。

22、根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于， $\{s(i)\}, i = 0 \sim Q-1$ 为 $\{0, 1, 2, \dots, K-1\}$ 中连续的 Q 个元素。

23、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于， $\{r(i)\}, i = 0 \sim P-1$ 为 $\{0, 1, 2, \dots, K-1\}$ 中间隔为 J_r 的连续的 P 个元素，其中， J_r 为正整数。

24、根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于， $\{s(i)\}, i = 0 \sim Q-1$ 为 $\{0, 1, 2, \dots, K-1\}$ 中间隔为 J_s 的连续的 Q 个元素，其中， J_s 为正整数。

25、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第二网络设备接收或者发送控制信令，所述控制信令用于指示所述第一序列映射到所述第一集合上的相位旋转参数信息，所述相位旋转参数信息包括所述 K 、旋转因子信息 $e^{2\pi u j (r(i)+l \cdot K)/(L \cdot K)}$ 或 $a_i \cdot e^{2\pi u j \cdot l/L}$ 、所述第一集合的子载波个数 $L \cdot P$ 、相位旋转因子相关信息 u 中的至少一种。

26、一种第一网络设备，其特征在于，包括：

处理模块，用于将长度为 $L \cdot P$ 的第一序列 $\{x_0, x_1, \dots, x_{L \cdot P-1}\}$ 映射到第一子载波组的包括 $L \cdot P$ 个子载波的第一集合上，所述第一子载波组包括连续等间隔分布的 B 个子载波 $\{c_0, c_1, \dots, c_{B-1}\}$ ， c_q 表示所述第一子载波组内连续等间隔分布的第 q 个子载波的编号， $B \leq L \cdot K$ ， $P \leq K$ ， B, P, K, L 均为正整数， $L > 1$ ；所述第一序列中的序列元素 $x_{i+L \cdot P}$ 映射到所述第一集合的子载波 $c_{r(i)+l \cdot K}$ ， $x_{i+L \cdot P} = a_i \cdot e^{2\pi u j (r(i)+l \cdot K)/(L \cdot K)}$ 或 $x_{i+L \cdot P} = a_i \cdot e^{2\pi u j \cdot l/L}$ ；其中， i 为变量， $i = 0, 1, 2, \dots, P-1$ ， $r(i) \in \{0, 1, 2, \dots, K-1\}$ ，对于不同的 i 值， $r(i)$ 的取值不同， l 为正整数， $l = 0 \sim L-1$ ， $u \in \{0, 1, \dots, L-1\}$ ， j 为复数的虚部； $\{a_0, a_1, \dots, a_{P-1}\}$

是长度为 P 的序列;

所述处理模块, 还用于根据所述第一子载波组的子载波上的信号生成发送信号;
发送模块, 用于发送所述发送信号。

27、根据权利要求 26 所述的第一网络设备, 其特征在于,

所述处理模块, 还用于将长度为 $L \cdot Q$ 的第二序列 $\{y_0, y_1, \dots, y_{L \cdot Q - 1}\}$ 映射到所述第一子载波组的包括 $L \cdot Q$ 个子载波的第二集合上; $Q \leq K$, Q 为正整数; 所述第二序列中的序列元素 $y_{i+l \cdot Q}$ 映射到所述第二集合的子载波 $c_{s(i)+l \cdot K}$, $y_{i+l \cdot Q} = b_i \cdot e^{2\pi v j (s(i)+l \cdot K)/(L \cdot K)}$ 或 $y_{i+l \cdot Q} = b_i \cdot e^{2\pi v j \cdot l/L}$; 其中, i 为变量, $i = 0, 1, 2, \dots, Q-1$, $s(i) \in \{0, 1, 2, \dots, K-1\}$, 对于不同的 i 值, $s(i)$ 的取值不同, l 为正整数, $l = 0 \sim L-1$, $v \in \{0, 1, \dots, L-1\}$, $v \neq u$, j 为复数的虚部; $\{b_0, b_1, \dots, b_{Q-1}\}$ 是长度为 Q 的序列。

28、根据权利要求 26 所述的第一网络设备, 其特征在于, 所述第一集合和所述第二集合中没有相同的子载波, 或所述第一集合和所述第二集合中的子载波完全相同。

29、根据权利要求 26 所述的第一网络设备, 其特征在于, 所述 B 、所述 P 、所述 Q 、所述 L 和所述 K 满足如下关系: $B = (L-1) \cdot K + P + Q$, $P + Q \leq K$ 。

30、根据权利要求 26 所述的方法, 其特征在于, 所述处理模块, 还用于将长度为 $L \cdot P$ 的第一序列 $\{x_0, x_1, \dots, x_{L \cdot P - 1}\}$ 映射到第一子载波组的包括 $L \cdot P$ 个子载波的第一集合上之前, 对第一待发送信号 $\{h_0, h_1, \dots, h_{P-1}\}$ 进行离散傅里叶变换 DFT 得到 $\{a_0, a_1, a_2, \dots, a_{P-1}\}$ 。

31、根据权利要求 26 所述的第一网络设备, 其特征在于, $\{a_0, a_1, a_2, \dots, a_{P-1}\}$ 为参考信号序列, 或为所述参考信号序列与所述第一待发送信号的乘积的序列。

32、根据权利要求 31 所述的第一网络设备, 其特征在于, 所述参考信号序列为 Zadoff-Chu 序列生成的序列, 或为 LTE 参考信号的序列。

33、根据权利要求 26 或 27 所述的第一网络设备, 其特征在于, $\{a_0, a_1, \dots, a_{P-1}\}$ 为 $e^{2\pi j \alpha_1 n} \cdot e_n, n = 0, 1, 2, \dots, P-1$, 和/或 $\{b_0, b_1, \dots, b_{Q-1}\}$ 为 $e^{2\pi j \alpha_2 n} \cdot e_n, n = 0, 1, 2, \dots, Q-1$, 其中, $e_n, n = 0, 1, 2, \dots, P-1$ 为序列, $P = Q$, α_1, α_2 为实数。

34、根据权利要求 26 所述的第一网络设备, 其特征在于, $\{r(i)\}, i = 0 \sim P-1$ 为 $\{0, 1, 2, \dots, K-1\}$ 中连续的 P 个元素。

35、根据权利要求 27 所述的第一网络设备, 其特征在于, $\{s(i)\}, i = 0 \sim Q-1$ 为 $\{0, 1, 2, \dots, K-1\}$ 中连续的 Q 个元素。

36、根据权利要求 26 所述的第一网络设备, 其特征在于, $\{r(i)\}, i = 0 \sim P-1$ 为 $\{0, 1, 2, \dots, K-1\}$ 中间隔为 J_r 的连续的 P 个元素, 其中, J_r 为正整数。

37、根据权利要求 27 所述的第一网络设备, 其特征在于, $\{s(i)\}, i = 0 \sim Q-1$ 为 $\{0, 1, 2, \dots, K-1\}$ 中间隔为 J_s 的连续的 Q 个元素, 其中, J_s 为正整数。

38、根据权利要求 26 所述的第一网络侧设备, 其特征在于, 所述发送模块还用于发送或者接收控制信令, 所述控制信令用于指示所述第一序列映射到所述第一集合上的相位旋转参数信息, 所述相位旋转参数信息包括所述 K 、旋转因子信息 $e^{2\pi u j (r(i)+l \cdot K)/(L \cdot K)}$ 或

$a_i \cdot e^{2\pi u j l / L}$ 、所述第一集合的子载波个数 $L \cdot P$ 、相位旋转因子相关信息 u 中的至少一种。

39、一种第二网络设备，其特征在于，包括：

接收模块，用于从第一子载波组的包括 $L \cdot P$ 个子载波的第一集合上接收第一序列对应的第一接收信号；所述第一子载波组包括连续等间隔分布的 B 个子载波 $\{c_0, c_1, \dots, c_{B-1}\}$ ， c_q 表示所述第一子载波组内连续等间隔分布的第 q 个子载波的编号；所述第一序列 $\{x_0, x_1, \dots, x_{L \cdot P - 1}\}$ 为承载在所述第一集合的子载波上的长度为 $L \cdot P$ 的序列， $B \leq L \cdot K$ ， $P \leq K$ ， B 、 P 、 K 、 L 均为正整数， $L > 1$ ；所述第一序列中的序列元素 $x_{i+L \cdot P}$ 映射到所述第一集合的子载波 $c_{r(i)+L \cdot K}$ ， $x_{i+L \cdot P} = a_i \cdot e^{2\pi u j (r(i)+L \cdot K) / (L \cdot K)}$ 或 $x_{i+L \cdot P} = a_i \cdot e^{2\pi u j l / L}$ ；其中， i 为变量， $i = 0, 1, 2, \dots, P-1$ ， $r(i) \in \{0, 1, 2, \dots, K-1\}$ ，对于不同的 i 值， $r(i)$ 的取值不同， l 为正整数， $l = 0 \sim L-1$ ， $u \in \{0, 1, \dots, L-1\}$ ， j 为复数的虚部； $\{a_0, a_1, \dots, a_{P-1}\}$ 是长度为 P 的序列；

处理模块，用于对所述第一接收信号进行信号处理。

40、根据权利要求 27 所述的第二网络设备，其特征在于，

所述接收模块，还用于从所述第一子载波组的包括 $L \cdot Q$ 个子载波的第二集合上接收第二序列对应的第二接收信号；所述第二序列 $\{y_0, y_1, \dots, y_{L \cdot Q - 1}\}$ 为承载在所述第二集合上的子载波上的长度为 $L \cdot Q$ 的序列， $Q \leq K$ ， Q 为正整数；所述第二序列中的序列元素 $y_{i+L \cdot Q}$ 映射到所述第二集合的子载波 $c_{s(i)+L \cdot K}$ ， $y_{i+L \cdot Q} = b_i \cdot e^{2\pi v j (s(i)+L \cdot K) / (L \cdot K)}$ 或 $y_{i+L \cdot Q} = b_i \cdot e^{2\pi v j l / L}$ ；其中， i 为变量， $i = 0, 1, 2, \dots, Q-1$ ， $s(i) \in \{0, 1, 2, \dots, K-1\}$ ，对于不同的 i 值， $s(i)$ 的取值不同， l 为正整数， $l = 0 \sim L-1$ ， $v \in \{0, 1, \dots, L-1\}$ ， $v \neq u$ ， j 为复数的虚部； $\{b_0, b_1, \dots, b_{Q-1}\}$ 是长度为 Q 的序列；

所述处理模块，还用于对所述第二接收信号进行信号处理。

41、根据权利要求 40 所述的第二网络设备，其特征在于，所述第一集合和所述第二集合中没有相同的子载波，或所述第一集合和所述第二集合中的子载波完全相同。

42、根据权利要求 39 或 40 所述的第二网络设备，其特征在于，所述 B 、所述 P 、所述 Q 、所述 L 和所述 K 满足如下关系： $B = (L-1) \cdot K + P + Q$ ， $P + Q \leq K$ 。

43、根据权利要求 39 所述的第二网络设备，其特征在于， $\{a_0, a_1, a_2, \dots, a_{P-1}\}$ 为参考信号序列，或为所述参考信号序列与第一待发送信号的乘积的序列。

44、根据权利要求 43 所述的第二网络设备，其特征在于，所述参考信号序列为 Zadoff-Chu 序列生成的序列，或为 LTE 参考信号的序列。

45、根据权利要求 39 或 40 所述的第二网络设备，其特征在于， $\{a_0, a_1, \dots, a_{P-1}\}$ 为 $e^{2\pi j \alpha_1 n} \cdot e_n, n = 0, 1, 2, \dots, P-1$ ，和/或 $\{b_0, b_1, \dots, b_{Q-1}\}$ 为 $e^{2\pi j \alpha_2 n} \cdot e_n, n = 0, 1, 2, \dots, Q-1$ ，其中， $e_n, n = 0, 1, 2, \dots, P-1$ 为序列， $P = Q$ ， α_1, α_2 为实数。

46、根据权利要求 39 所述的第二网络设备，其特征在于， $\{r(i)\}, i=0 \sim P-1$ 为 $\{0,1,2,\dots,K-1\}$ 中连续的 P 个元素。

47、根据权利要求 40 所述的第二网络设备，其特征在于， $\{s(i)\}, i=0 \sim Q-1$ 为 $\{0,1,2,\dots,K-1\}$ 中连续的 Q 个元素。

48、根据权利要求 39 所述的第二网络设备，其特征在于， $\{r(i)\}, i=0 \sim P-1$ 为 $\{0,1,2,\dots,K-1\}$ 中间隔为 J_r 的连续的 P 个元素，其中， J_r 为正整数。

49、根据权利要求 40 所述的第二网络设备，其特征在于， $\{s(i)\}, i=0 \sim Q-1$ 为 $\{0,1,2,\dots,K-1\}$ 中间隔为 J_s 的连续的 Q 个元素，其中， J_s 为正整数。

50、根据权利要求 39 所述的第二网络设备，其特征在于，所述接收模块还用于接收或者发送控制信令，所述控制信令用于指示所述第一序列映射到所述第一集合上的相位旋转参数信息，所述相位旋转参数信息包括所述 K 、旋转因子信息 $e^{2\pi u j(r(i)+L \cdot K)/(L \cdot K)}$ 或 $\alpha_i \cdot e^{2\pi u j \cdot l/L}$ 、所述第一集合的子载波个数 $L \cdot P$ 、相位旋转因子相关信息 u 中的至少一种。

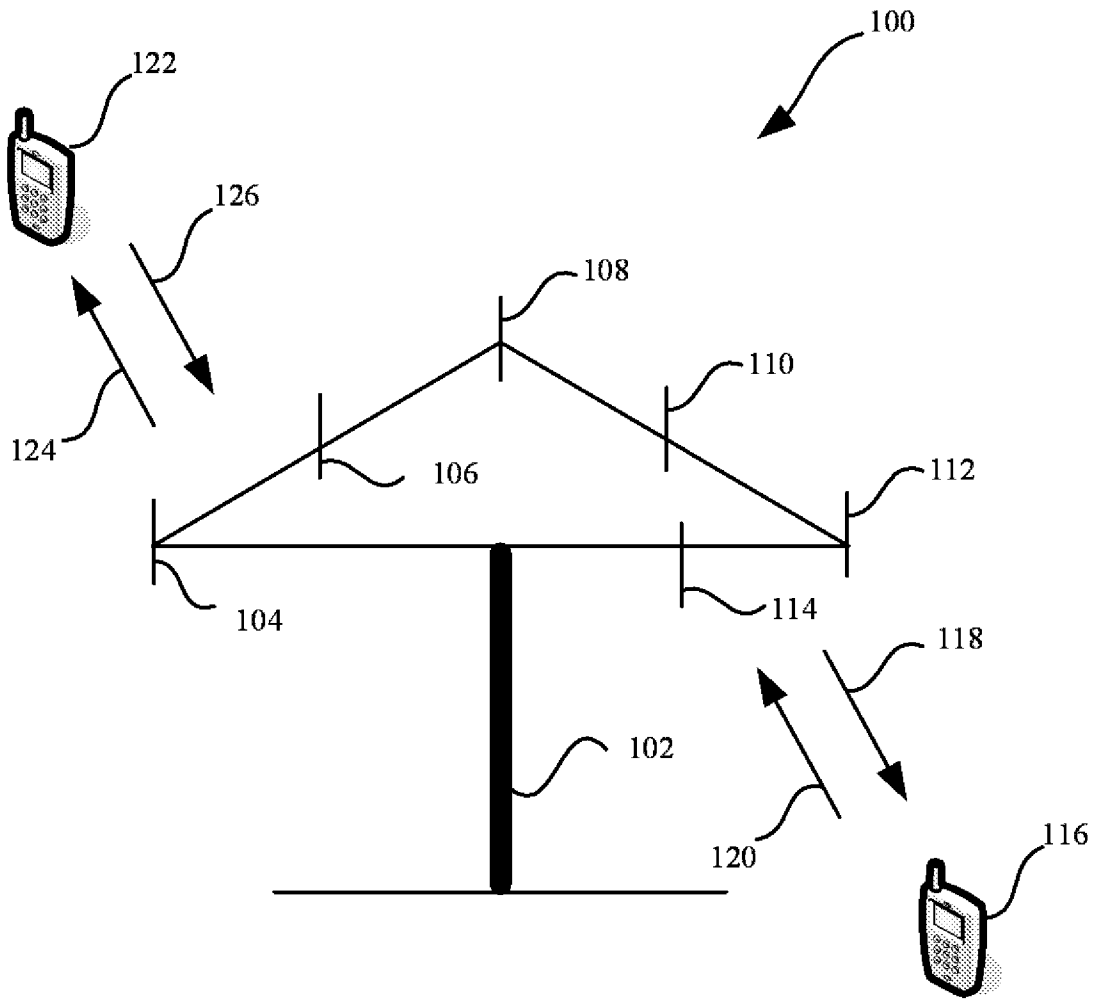


图 1

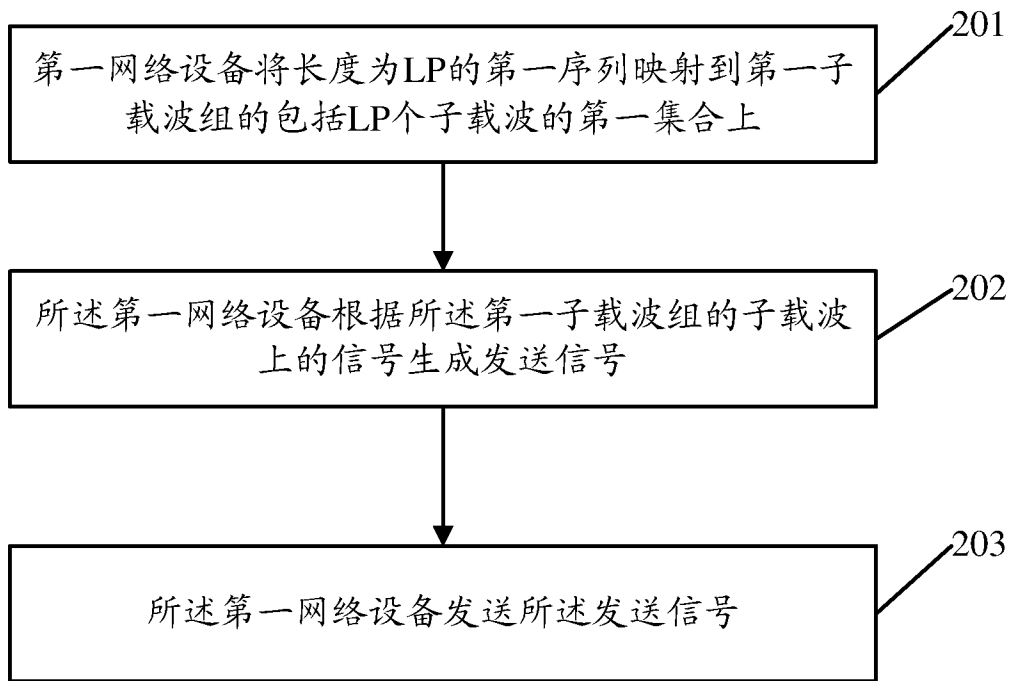


图 2

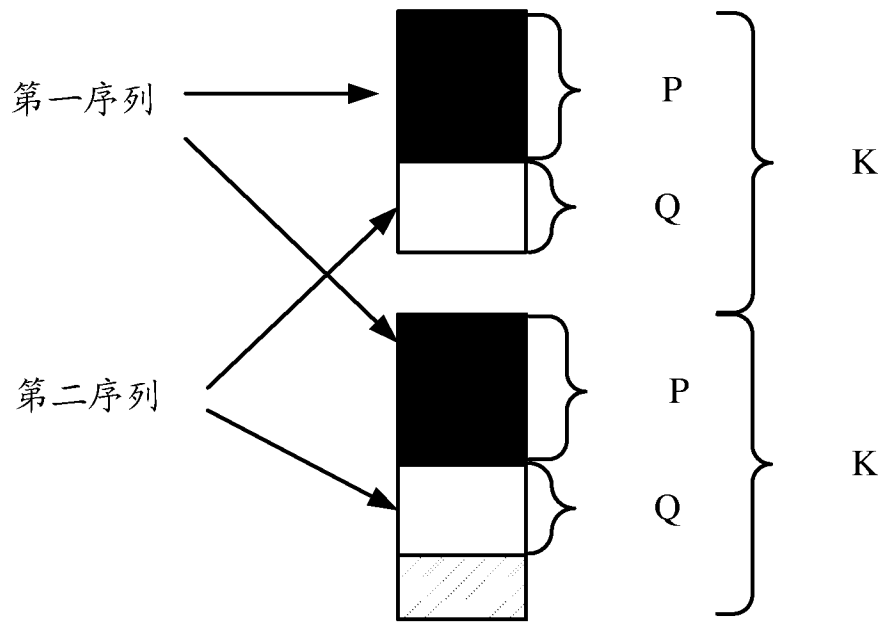


图 3a

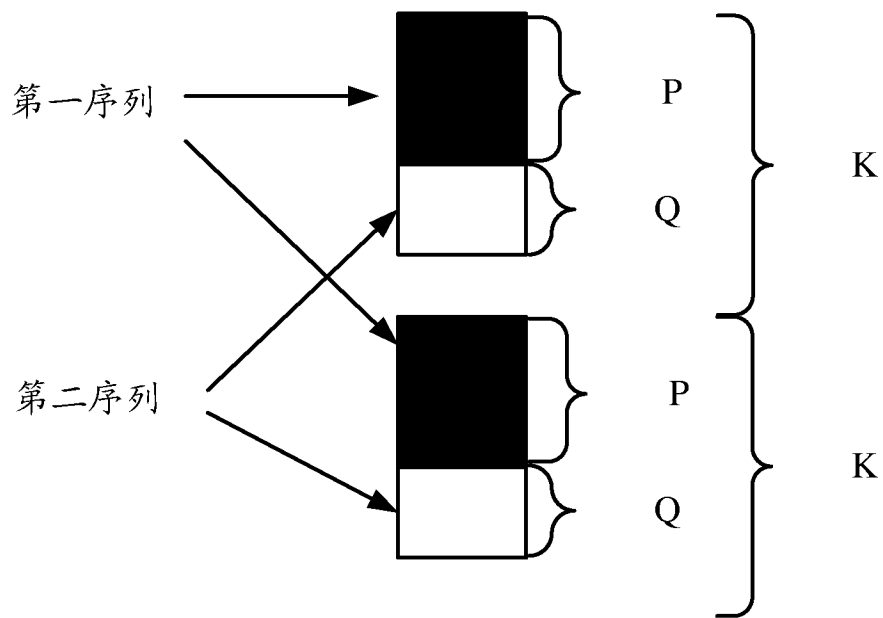


图 3b

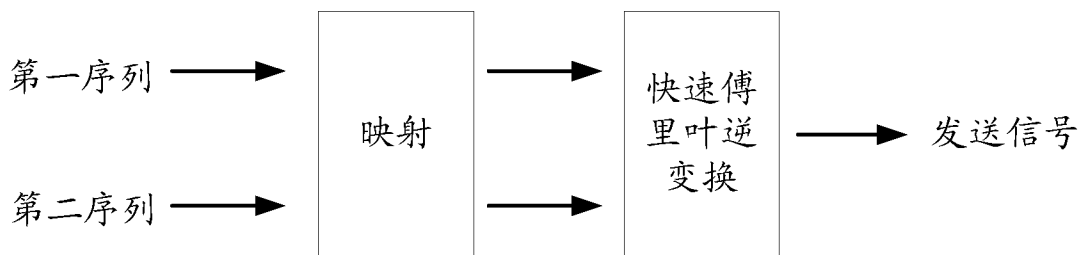


图 4

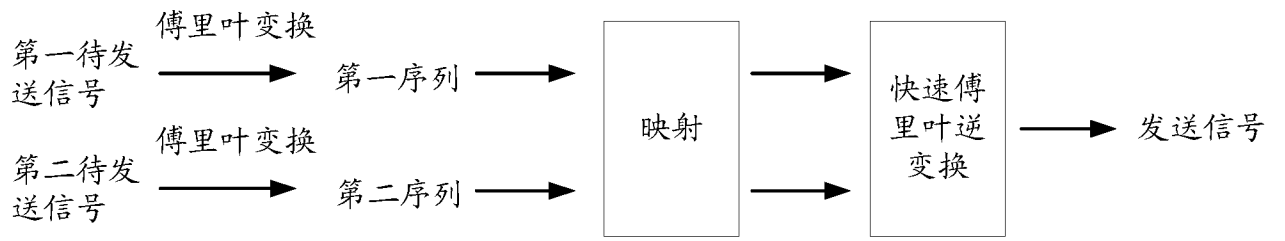


图 5

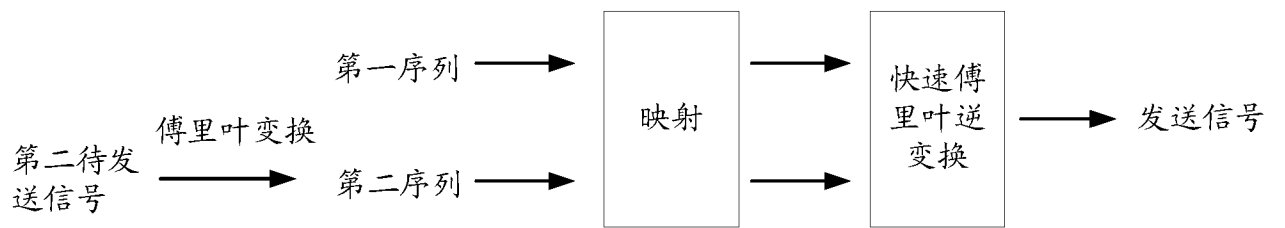


图 6



第一子载波组



灰色部分：第一集合



灰色部分：第二集合

图 7

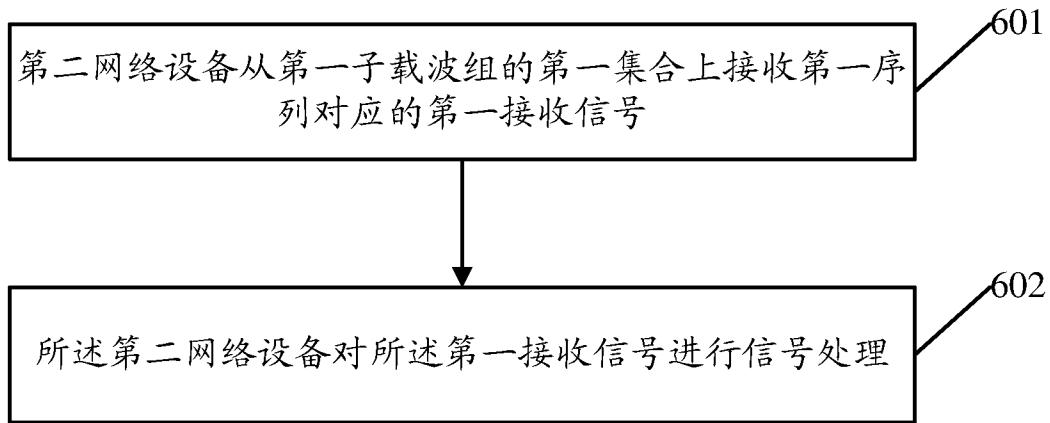


图 8

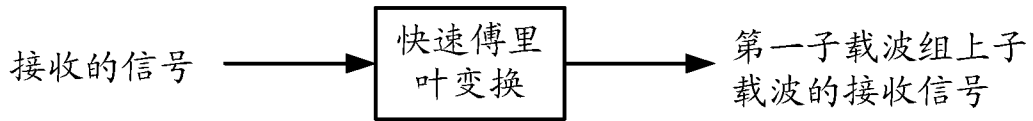


图 9

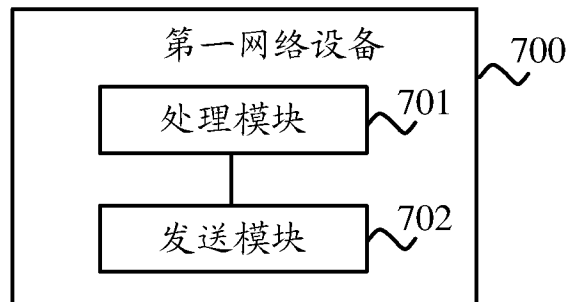


图 10a

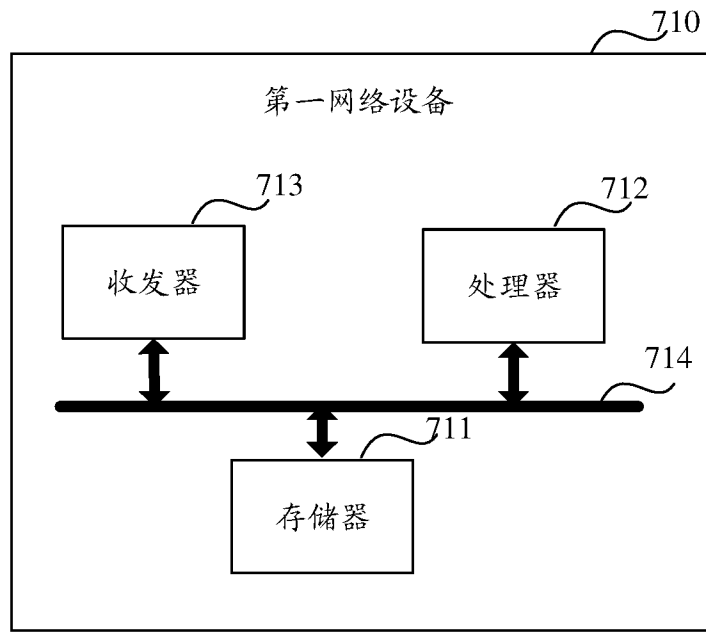


图 10b

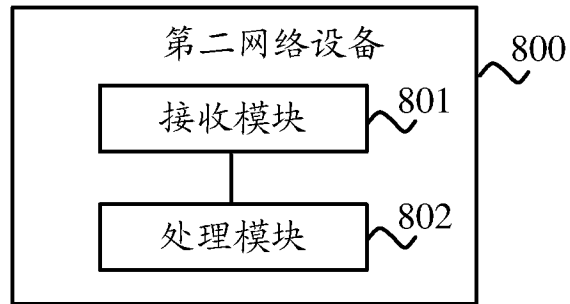


图 11a

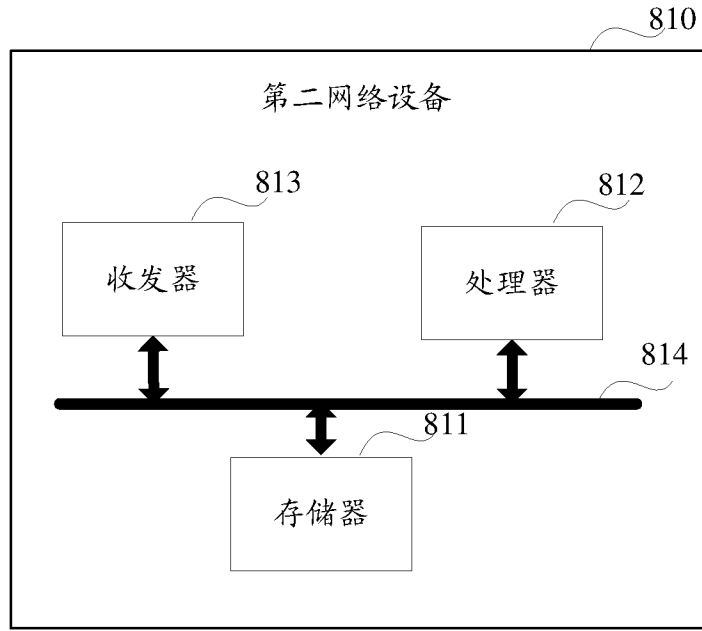


图 11b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/094107

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; H04B

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)

WPI, EPODOC, IEEE, CNKI, CNPAT: LTE, PAPR, OFDM, map+, subcarrier, interference, continuous, equal w interval

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101141167 A (ZTE CORP.), 12 March 2008 (12.03.2008), description, page 6, paragraph 1 to page 10, paragraph 6, abstract, and figures 2-7	1-50
A	CN 103237000 A (BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY), 07 August 2013 (07.08.2013), the whole document	1-50
A	CN 101112005 A (QUALCOMM INC.), 23 January 2008 (23.01.2008), the whole document	1-50
A	US 2010034186 A1 (QUALCOMM INC.), 11 February 2010 (11.02.2010), the whole document	1-50

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
26 September 2017 (26.09.2017)

Date of mailing of the international search report
19 October 2017 (19.10.2017)

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer
ZHAO, Jingjing
Telephone No.: (86-10) **62413334**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/094107

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101141167 A	12 March 2008	None	
CN 103237000 A	07 August 2013	US 2016043888 A1	11 February 2016
		WO 2014173051 A1	30 October 2014
CN 101112005 A	23 January 2008	US 2011064039 A1	17 March 2011
		KR 20070086928 A	27 August 2007
		TW 201236390 A	01 September 2012
		BR PI0519540 A2	17 February 2009
		WO 2006069299 A1	29 June 2006
		JP 2008526121 A	17 July 2008
		US 2006133522 A1	22 June 2006
		TW 201236392 A	01 September 2012
		JP 2014180019 A	25 September 2014
		JP 2011254490 A	15 December 2011
		JP 2014195271 A	09 October 2014
		TW 200703947 A	16 January 2007
		EP 2372923 A2	05 October 2011
		US 2012087336 A1	12 April 2012
		CA 2591478 A1	29 June 2006
		EP 1847032 A1	24 October 2007
		JP 2011259449 A	22 December 2011
		US 2011235685 A1	29 September 2011
		TW 201236391 A	01 September 2012
		JP 2012100311 A	24 May 2012
		AR 052435 A1	21 March 2007
		RU 2007128070 A	27 January 2009
US 2010034186 A1	11 February 2010	TW 201012145 A	16 March 2010
		WO 2010017506 A1	11 February 2010

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/094107

<p>A. 主题的分类</p> <p>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</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)</p> <p>H04L; H04B</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))</p> <p>WPI, EPODOC, IEEE, CNKI, CNPAT; LTE, 映射, 子载波, 干扰, PAPR, OFDM, 连续, 等间隔, map+, subcarrier, interference, continuous, equal w interval</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 101141167 A (中兴通讯股份有限公司) 2008年 3月 12日 (2008 - 03 - 12) 说明书第6页第1段到第10页第6段, 摘要, 图2-7</td> <td>1-50</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103237000 A (北京理工大学) 2013年 8月 7日 (2013 - 08 - 07) 全文</td> <td>1-50</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101112005 A (高通股份有限公司) 2008年 1月 23日 (2008 - 01 - 23) 全文</td> <td>1-50</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2010034186 A1 (QUALCOMM INC.) 2010年 2月 11日 (2010 - 02 - 11) 全文</td> <td>1-50</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 101141167 A (中兴通讯股份有限公司) 2008年 3月 12日 (2008 - 03 - 12) 说明书第6页第1段到第10页第6段, 摘要, 图2-7	1-50	A	CN 103237000 A (北京理工大学) 2013年 8月 7日 (2013 - 08 - 07) 全文	1-50	A	CN 101112005 A (高通股份有限公司) 2008年 1月 23日 (2008 - 01 - 23) 全文	1-50	A	US 2010034186 A1 (QUALCOMM INC.) 2010年 2月 11日 (2010 - 02 - 11) 全文	1-50
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
A	CN 101141167 A (中兴通讯股份有限公司) 2008年 3月 12日 (2008 - 03 - 12) 说明书第6页第1段到第10页第6段, 摘要, 图2-7	1-50															
A	CN 103237000 A (北京理工大学) 2013年 8月 7日 (2013 - 08 - 07) 全文	1-50															
A	CN 101112005 A (高通股份有限公司) 2008年 1月 23日 (2008 - 01 - 23) 全文	1-50															
A	US 2010034186 A1 (QUALCOMM INC.) 2010年 2月 11日 (2010 - 02 - 11) 全文	1-50															
<input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。		<input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。															
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p>		<p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>															
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2017年 9月 26日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2017年 10月 19日</p>															
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10) 62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>赵晶晶</p> <p>电话号码 (86-10) 62413334</p>															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/094107

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	101141167	A	2008年 3月 12日	无			
CN	103237000	A	2013年 8月 7日	US	2016043888	A1	2016年 2月 11日
				WO	2014173051	A1	2014年 10月 30日
CN	101112005	A	2008年 1月 23日	US	2011064039	A1	2011年 3月 17日
				KR	20070086928	A	2007年 8月 27日
				TW	201236390	A	2012年 9月 1日
				BR	PI0519540	A2	2009年 2月 17日
				WO	2006069299	A1	2006年 6月 29日
				JP	2008526121	A	2008年 7月 17日
				US	2006133522	A1	2006年 6月 22日
				TW	201236392	A	2012年 9月 1日
				JP	2014180019	A	2014年 9月 25日
				JP	2011254490	A	2011年 12月 15日
				JP	2014195271	A	2014年 10月 9日
				TW	200703947	A	2007年 1月 16日
				EP	2372923	A2	2011年 10月 5日
				US	2012087336	A1	2012年 4月 12日
				CA	2591478	A1	2006年 6月 29日
				EP	1847032	A1	2007年 10月 24日
				JP	2011259449	A	2011年 12月 22日
				US	2011235685	A1	2011年 9月 29日
				TW	201236391	A	2012年 9月 1日
				JP	2012100311	A	2012年 5月 24日
				AR	052435	A1	2007年 3月 21日
				RU	2007128070	A	2009年 1月 27日
US	2010034186	A1	2010年 2月 11日	TW	201012145	A	2010年 3月 16日
				WO	2010017506	A1	2010年 2月 11日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)