

一种发送或接收信号的方法、装置及可读存储介质

技术领域

本公开涉及无线通信技术领域，尤其涉及一种发送或接收信号的方法、装置及可读存储介质。

背景技术

为了节省用户设备的功耗，在用户设备内配置主收发机和低功耗接收机。用户设备可以使主收发机处于睡眠状态后，使低功耗接收机监听低功耗唤醒信号(Low Power wake up signal, LP WUS)，在监听到LP WUS后，唤醒主收发机，通过主收发机进行数据的接收和发送。由于低功耗接收机的功率远小于主收发机的功率，从而达到节能的效果。

发明内容

本公开一种发送或接收信号的方法、装置及可读存储介质。

第一方面，提供了一种发送信号的方法，由网络设备执行，所述方法包括：

向用户设备发送信号；所述信号包括多个比特，所述多个比特中依次排列多个M比特中，每M个比特根据映射关系对应于一个时域信号；

所述映射关系满足：

2^{M-1} 个不同的非全零的M个比特一一对应于 2^{M-1} 个幅值不同的正交频分复用OFDM时域信号；或者 2^{M-1} 个不同的非全零的M个比特一一对应于 2^{M-1} 个时域信号能量不同的OFDM时域信号；并且

1个全零的M个比特对应于1个空时域信号，所述M为正整数。

在一些可能的实施方式中，幅值为最大幅值或者平均幅值。能量为在频域上的累积能量。

在一些可能的实施方式中，所述OFDM时域信号的频域区域包括N个子载波，所述频域区域包括低频保护频带和高频保护频带，所述低频保护频带包括X个子载波，所述高频保护频带包括Y个子载波，所述低频保护频带和高频保护频带不用于传输信息，所述N为大于1的整数，所述X为正整数，所述Y为正整数。

在一些可能的实施方式中，所述X的值与所述Y的值相同，或者，所述X的值与所述Y的值相差1。

在一些可能的实施方式中，所述频域区域包括中心子载波，所述中心子载波不用于传输信息。

在一些可能的实施方式中，所述 N 个子载波中包括 K 个子载波，所述 K 个子载波用于传输至少一个复值符号，所述至少一个复值符号用于确定所述 OFDM 时域信号的最大幅值或者平均幅值，或者用于确定所述 OFDM 时域信号在频域上的累积能量。

在一些可能的实施方式中，所述复值符号为以下中的一种：

二进制相移键控 BPSK 调制符号；

正交相移键控 QPSK 调制符号；以及

正交振幅调制 QAM 调制符号。

在一些可能的实施方式中，所述方法还包括：

向用户设备发送配置信息，所述配置信息用于配置所述复值符号的值。

在一些可能的实施方式中，所述 OFDM 时域信号是所述 K 个子载波对应的所述复值符号经过调制处理后的信号，所述调制处理包括离散傅立叶逆变换 IDFT。

在一些可能的实施方式中，所述调制处理还包括以下至少一种：

增加循环前缀 CP；

符号随机化处理。

在一些可能的实施方式中，所述方法还包括：

在多个时域符号上重复发送所述 M 个比特。

在一些可能的实施方式中，所述信号为低功耗唤醒信号 LP WUS。

第二方面，一种接收信号的方法，由用户设备执行，所述方法包括：

接收网络设备发送的信号，所述信号包括多个比特，所述多个比特中依次排列多个 M 比特中，每 M 个比特根据映射关系对应于一个时域信号；

所述映射关系满足：

2^{M-1} 个不同的非全零的 M 个比特一一对应于 2^{M-1} 个幅值不同的正交频分复用 OFDM 时域信号；或者 2^{M-1} 个不同的非全零的 M 个比特一一对应于 2^{M-1} 个时域信号能量不同的 OFDM 时域信号；并且

1 个全零的 M 个比特对应于 1 个空时域信号，所述 M 为正整数。

在一些可能的实施方式中，幅值为最大幅值或者平均幅值。能量为在频域上的累积能量。

在一些可能的实施方式中，所述 OFDM 时域信号的频域区域包括 N 个子载波，所述频域区域包括低频保护频带和高频保护频带，所述低频保护频带包括 X 个子载波，所述高频保护频带包括 Y 个子载波，所述低频保护频带和高频保护频带不用于传输信息，所述 N 为大于 1 的整数，所述 X 为正整数，所述 Y 为正整数。

在一些可能的实施方式中，所述 X 的值与所述 Y 的值相同，或者，所述 X 的值与所述 Y 的值相差 1。

在一些可能的实施方式中，所述频域区域包括中心子载波，所述中心子载波不用于传输信息。

在一些可能的实施方式中，所述 N 个子载波中包括 K 个子载波，所述 K 个子载波用于传输至少一个复值符号，所述至少一个复值符号用于确定所述 OFDM 时域信号的最大幅值或者平均幅值，或者用于确定所述 OFDM 时域信号在频域上的累积能量。

在一些可能的实施方式中，所述复值符号为以下中的一种：

二进制相移键控 BPSK 调制符号；

正交相移键控 QPSK 调制符号；以及

正交振幅调制 QAM 调制符号。

在一些可能的实施方式中，所述方法还包括：

接收网络设备发送的配置信息，所述配置信息用于配置所述复值符号的值。

在一些可能的实施方式中，所述 OFDM 时域信号是所述 K 个子载波对应的所述至少一个复值符号经过调制处理后的信号，所述调制处理包括离散傅立叶逆变换 IDFT。

在一些可能的实施方式中，所述调制处理还包括以下至少一种：

增加循环前缀 CP；

符号随机化处理。

在一些可能的实施方式中，所述方法还包括：

在多个时域符号上重复接收所述 M 个比特。

在一些可能的实施方式中，所述信号为低功耗唤醒信号 LP WUS。

在一些可能的实施方式中，所述方法还包括：

对所述信号进行幅值检测，根据幅值门限确定所述信号包括的依次排列的多个 M 个比特；或

对所述信号进行能量检测，根据能量门限确定所述信号包括的依次排列的多个 M 个比特。

第三方面，提供了一种发送信号的装置，所述装置包括：

收发模块，被配置为向用户设备发送信号；所述信号包括多个比特，所述多个比特中依次排列多个 M 比特中，每 M 个比特根据映射关系对应于一个时域信号；

所述映射关系满足：

2^M-1 个不同的非全零的 M 个比特一一对应于 2^M-1 个幅值不同的正交频分复用 OFDM 时域信号；或者 2^M-1 个不同的非全零的 M 个比特一一对应于 2^M-1 个时域信号能量不同的 OFDM 时域信号；并且

1 个全零的 M 个比特对应于 1 个空时域信号，所述 M 为正整数。

在一些可能的实施方式中，幅值为最大幅值或者平均幅值。能量为在频域上的累积能量。

第四方面，提供了一种接收信号的装置，所述装置包括：

收发模块，被配置为接收网络设备发送的信号，所述信号包括多个比特，所述多个比特中依次排列多个 M 比特中，每 M 个比特根据映射关系对应于一个时域信号；

所述映射关系满足：

2^M-1 个不同的非全零的 M 个比特一一对应于 2^M-1 个幅值不同的正交频分复用 OFDM 时域信号；或者 2^M-1 个不同的非全零的 M 个比特一一对应于 2^M-1 个时域信号能量不同的 OFDM 时域信号；并且

1 个全零的 M 个比特对应于 1 个空时域信号，所述 M 为正整数。

在一些可能的实施方式中，幅值为最大幅值或者平均幅值。能量为在频域上的累积能量。

第五方面，提供一种通信装置，包括处理器以及存储器，其中，

所述存储器用于存储计算机程序；

所述处理器用于执行所述计算机程序，以实现第一方面或第一方面的任意一种可能的

设计。

第六方面，提供一种通信装置，包括处理器以及存储器，其中，
所述存储器用于存储计算机程序；

所述处理器用于执行所述计算机程序，以实现第二方面或第二方面的任意一种可能的设计。

第七方面，提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有指令，
当所述指令在计算机上被调用执行时，使得计算机执行上述第一方面或第一方面的任意一种可能的设计。

第八方面，提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有指令，
当所述指令在计算机上被调用执行时，使得计算机执行上述第二方面或第二方面的任意一种可能的设计。

第九方面，提供一种通信系统，所述通信系统包括用户设备和网络设备，所述用户设备用于执行上述第一方面或第一方面的任意一种可能的设计；所述网络设备用于执行上述第二方面或第二方面的任意一种可能的设计。

本公开中，考虑到用于接收所述信号的接收机的能耗较低且结构较简单，为了适配所述接收机的包络检测能力，以M个比特作为一个基本单位，使所述信号包括依次排列的多个基本单位，每个基本单位中M个比特根据映射关系对应于一个时域信号，使每个非全零的M个比特对应于一OFDM时域信号，从而使用OFDM信号的产生方式产生所述信号，有效利用所述接收机的包络检测能力，为所述接收机提供符合其能力的具有合理形式的信号。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本公开实施例的进一步理解，构成本申请的一部分，本公开实施例的示意性实施例及其说明用于解释本公开实施例，并不构成对本公开实施例的不当限定。在附图中：

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开实施例的实施例，并与说明书一起用于解释本公开实施例的原理。

图1是本公开实施例提供的一种无线通信系统架构示意图；

图2是本公开实施例提供的一种发送和接收信号的交互示意图；

图3是本公开实施例提供的一种发送信号的方法的流程图；

图4是本公开实施例提供的一种接收信号的方法的流程图；

图5是本公开实施例提供的一种接收信号的装置的结构图；

图6是本公开实施例提供的另一种接收信号的装置的结构图；

图7是本公开实施例提供的一种发送信号的装置的结构图；

图8是本公开实施例提供的另一种发送信号的装置的结构图。

具体实施方式

现结合附图和具体实施方式对本公开实施例进一步说明。

这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所述的实施方式并不代表与本公开实施例相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

在本公开实施例使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的，而非旨在限制本公开实施例。在本公开实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解，本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

应当理解，尽管在本公开实施例可能采用术语第一、第二、第三等来描述各种信息，但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如，在不脱离本公开实施例范围的情况下，第一指示信息也可以被称为第二指示信息，类似地，第二指示信息也可以被称为第一指示信息。取决于语境，如在此所使用的词语“如果”及“若”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”。

下面详细描述本公开的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的要素。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本公开，而不能理解为对本公开的限制。

如图1所示，本公开实施例提供的方法可应用于无线通信系统100，该无线通信系统可以包括用户设备101、网络设备102，包括的设备数量不限。

应理解，以上无线通信系统100既可适用于低频场景，也可适用于高频场景。无线通信系统100的应用场景包括但不限于长期演进（long term evolution, LTE）系统、LTE频分双工（frequency division duplex, FDD）系统、LTE时分双工（time division duplex, TDD）系统、全球互联微波接入（worldwide interoperability for micro wave access, WiMAX）通信系

统、云无线接入网络(cloud radio access network, CRAN)系统、未来的第五代(5th-Generation, 5G)系统、新无线(new radio, NR)通信系统或未来的演进的公共陆地移动网络(public land mobile network, PLMN)系统等。

以上所示用户设备101可以是终端(terminal)、接入用户设备、用户设备单元、用户设备站、移动台(mobile station, MS)、远方站、远程用户设备、移动用户设备(mobile terminal)、无线通信设备、用户设备代理等。该用户设备101可具备无线收发功能,其能够与一个或多个通信系统的一个或多个网络设备进行通信(如无线通信),并接受网络设备提供的网络服务,这里的网络设备包括但不限于图示网络设备102。

其中,用户设备101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)设备、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网络中的用户设备或者未来演进的PLMN网络中的用户设备等。

例如网络设备102可以是接入网设备(或称接入网站点)。其中,接入网设备是指有提供网络接入功能的设备,如无线接入网(radio access network, RAN)基站等等。具体可包括基站(base station, BS),或包括基站以及用于控制基站的无线资源管理设备等,还可包括中继站(中继设备)、接入点以及未来5G网络中的基站、未来演进的PLMN网络中的基站或者NR基站等,可以是可穿戴设备或车载设备。网络设备102也可以是具有通信模块的通信芯片。

由于UE中的低功耗接收机的能耗较低且结构较简单,所述低功耗接收机可以使用包络检测的方式解析LP WUS,所述包络检测可以是幅值检测或者能量检测,根据接收信号的不同幅值或者不同能量来识别该信号携带的信息。从而,考虑使用正交频分复用(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM)信号的产生方式来产生LP WUS。

本公开实施例提供了一种发送和接收信号的方法,图2是根据一示例性实施例示出的一种发送和接收信号的流程图。如图2所示,所述方法包括S201-S202:

S201,网络设备向UE发送信号,所述信号包括多个比特,所述多个比特中依次排列多个M比特中,每M个比特根据映射关系对应于一个时域信号。

在一些可能的实施方式中,所述信号包括依次排列的多个组,每个组包括M个比特,每个组中的M个比特根据映射关系对应于一个时域信号。

在一些可能的实施方式中,所述映射关系中涉及 2^M 种不同的M个比特, 2^M 种不同的

M 个比特包括 2^{M-1} 种非全零的 M 个比特和 1 种全零的 M 个比特。

所述映射关系满足：

2^{M-1} 个不同的非全零的 M 个比特一一对应于 2^{M-1} 个幅值不同的正交频分复用 OFDM 时域信号；或者 2^{M-1} 个不同的非全零的 M 个比特一一对应于 2^{M-1} 个时域信号能量不同的 OFDM 时域信号；并且

1 个全零的 M 个比特对应于 1 个空时域信号，所述 M 为正整数。

在一些可能的实施方式中，幅值为最大幅值或者平均幅值。能量为在频域上的累积能量。

在一些可能的实施方式中，所述 OFDM 时域信号的频域区域包括 N 个子载波。

为了防止相邻频带间的干扰，所述频域区域包括低频保护频带和低频保护频带，所述低频保护频带和低频保护频带不用于传输信息，所述低频保护频带包括 X 个子载波，所述高频保护频带包括 Y 个子载波，所述 X 为大于 0 的整数，所述 Y 为大于 0 的整数。

由于一个资源块（Resource Block，RB）包含 12 个子载波，对于占用整数个 RB 的时域信号而言，如果所述信号占用奇数个子载波，则其高低保护频带各自占用的子载波数相差 1 个，从而所述 X 的值与所述 Y 的值相差 1；如果所述信号占用偶数个子载波，则其高低保护频带占用相同的子载波数，从而所述 X 的值与所述 Y 的值相同。

UE 可以使用零中频接收机，所述零中频接收机可以无需经过中频直接将射频信号转换为原传送信号。为了降低零中频接收机的接收干扰，所述频域区域包括至少一个中心子载波，所述至少一个中心子载波不用于传输信息。

如果所述信号占用偶数个子载波，则其中心子载波可以包括偶数个中心子载波，例如包括 2 个中心子载波。如果所述信号占用奇数个子载波，则其中心子载波可以包括奇数个中心子载波，例如包括 1 个中心子载波。

在一些可能的实施方式中，所述 OFDM 时域信号的频域区域包括 N 个子载波，所述 N 个子载波中包括 K 个子载波，所述 K 个子载波用于传输至少一个复值符号。由于网络设备对 OFDM 时域信号采用相同的功率系数（scaling factor）进行发送的情况下，不同的多个复值符号对应于不同的 OFDM 时域信号，从而，所述至少一个复值符号可以用于确定所述 OFDM 时域信号的最大幅值或者平均幅值，或者用于确定所述 OFDM 时域信号在频域上的累积能量。复值符号可以零值符号，也可以是非零值符号。

在一示例中，所述 K 个子载波用于传输一组符号，所述一组符号包括至少一个复值符号，所述一组符号中的复值符号中可以包括相同的两个或两个以上的复值符号。

所述 K 个子载波上的每个子载波可以承载零值或者非零复值符号。

可选的，所述复值符号是协议约定的符号。

可选的，网络设备向用户设备发送配置信息，所述配置信息用于配置所述复值符号的值。

所述复值符号为以下中的一种：

二进制相移键控（Binary Phase Shift Keying, BPSK）调制符号；

正交相移键控 QPSK 调制符号；以及

正交振幅调制 QAM 调制符号。

在一些可能的实施方式中，所述 OFDM 时域信号是所述 K 个子载波对应的所述至少一个复值符号经过调制处理后的信号，所述调制处理包括离散傅立叶逆变换 IDFT。

可选的，所述调制处理还包括增加循环前缀 CP。

例如：所述 OFDM 时域信号是所述 K 个子载波对应的所述至少一个复值符号经过 IDFT 和增加 CP 后的时域信号。

可选的，所述调制处理还包括增加符号随机化处理。

例如：所述 OFDM 时域信号是所述 K 个子载波对应的所述至少一个复值符号经过 IDFT 和符号随机化处理后的时域信号。

可选的，所述调制处理还包括增加 CP 和符号随机化处理。

例如：所述 OFDM 时域信号是所述 K 个子载波对应的所述至少一个复值符号经过 IDFT、增加 CP 和符号随机化处理后的时域信号。

在一些可能的实施方式中，所述信号包括依次排列的多个组，每个组包括 M 个比特，每个组的 M 个比特在一个 OFDM 时域符号上传输。为了增强覆盖，可以在多个 OFDM 时域符号上重复传输同一个组，即，在多个 OFDM 时域符号上重复传输所述多个 M 个比特中的任一 M 个比特。

S202，UE 解析所述信号。

在一些可能的实施方式中，UE 解析所述信号中包括的各个 M 个比特。

在一些可能的实施方式中，UE 对所述信号进行幅值检测，根据幅值门限确定所述信号包括的依次排列的多个 M 个比特。所述幅值门限为一个或多个。

或者，UE 对所述信号进行能量检测，根据能量门限确定所述信号包括的依次排列的多个 M 个比特。能量门限为一个或多个。

在一些可能的实施方式中，UE 根据应用于接收机的同步信号或者训练序列来确定所述幅值门限或所述能量门限。所述接收机用于接收所述网络设备发送的所述信号。

在一示例中，所述接收机为 LP WUS 接收机时，UE 根据应用于所述 LP WUS 接收机的同步信号或者训练序列来确定所述幅值门限或所述能量门限。

在一些可能的实施方式中，所述 S201 和所述 S202 中的所述信号为 LP WUS 信号。

本公开实施例中，考虑到用于接收所述信号的接收机的能耗较低且结构较简单，为了适配所述接收机的包络检测能力，以 M 个比特作为一个基本单位，使所述信号包括依次排列的多个基本单位，每个基本单位中 M 个比特根据映射关系对应于一个时域信号，使每个非全零的 M 个比特对应于一 OFDM 时域信号，从而使用 OFDM 信号的产生方式产生所述信号，有效利用所述接收机的包络检测能力，为所述接收机提供符合其能力的具有合理形式的信号。

下面通过几个示例说明 LP WUS 信号的产生方式：

示例一：

LP WUS 信号共包含 30bit。M 的值为 2。每 2 个 bit 在 1 个 OFDM 时域符号上传输，LP WUS 信号总共占据 15 个时域符号。

示例二：

LP WUS 信号总共包含 30bit。M 的值为 1。每 1 个 bit 在 1 个 OFDM 时域符号上传输，LP WUS 信号总共占据 30 个时域符号。

示例三：

LP WUS 信号总共包含 30bit。M 的值为 2。每 2 个 bit 在 2 个 OFDM 时域符号上重复传输，所以 LP WUS 信号总共占据 30 个时域符号。

示例四：

LP WUS 信号总共包含 30bit。M 的值为 1。每 1 个 bit 在 2 个 OFDM 时域符号上重复传输，LP WUS 信号总共占据 60 个时域符号。

上述示例中，其它参数的取值可以为： $N=24$ ， $L1=6$ ， $L2=7$ ， $K=11$ 。

本公开实施例提供了一种发送信号的方法，由网络设备执行，图3是根据一示例性实施例示出的一种发送信号的流程图。如图3所示，所述方法包括S301：

S301，向UE发送信号，所述信号包括多个比特，所述多个比特中依次排列多个M比特中，每M个比特根据映射关系对应于一个时域信号。

所述S301的内容与S201中的内容相同，请参见S201，此处不再重复描述。

本公开实施例提供了一种接收信号的方法，由UE执行，图4是根据一示例性实施例示出的一种接收信号的流程图。如图4所示，所述方法包括S401-S402：

S401，接收网络设备发送的信号，所述信号包括多个比特，所述多个比特中依次排列多个M比特中，每M个比特根据映射关系对应于一个时域信号。

所述S401中关于所述信号的内容与S201中关于所述信号的内容相同，请参见S201，此处不再重复描述。

S402，解析所述信号。

所述S402的内容与S202中的内容相同，请参见S202，此处不再重复描述。

基于与以上方法实施例相同的构思，本公开实施例还提供一种通信装置，该通信装置可具备上述方法实施例中的网络设备的功能，并用于执行上述实施例提供的由网络设备执行的步骤。该功能可以通过硬件实现，也可以通过软件或者硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

在一种可能的实现方式中，如图5所示的通信装置500可作为上述方法实施例所涉及的网络设备，并执行上述一种方法实施例中由网络设备执行的步骤。

所述通信装置500包括收发模块501和处理模块502。

收发模块501被配置为向用户设备发送信号；所述信号包括多个比特，所述多个比特中依次排列多个M比特中，每M个比特根据映射关系对应于一个时域信号；

所述映射关系满足：

2^{M-1} 个不同的非全零的M个比特一一对应于 2^{M-1} 个幅值不同的正交频分复用OFDM时域信号；或者 2^{M-1} 个不同的非全零的M个比特一一对应于 2^{M-1} 个时域信号能量不同的OFDM时域信号；并且

1个全零的M个比特对应于1个空时域信号，所述M为正整数。

在一些可能的实施方式中，幅值为最大幅值或者平均幅值。能量为在频域上的累积能量。

在一些可能的实施方式中，所述 OFDM 时域信号的频域区域包括 N 个子载波，所述频域区域包括低频保护频带和高频保护频带，所述低频保护频带包括 X 个子载波，所述高频保护频带包括 Y 个子载波，所述低频保护频带和高频保护频带不用于传输信息，所述 N 为大于 1 的整数，所述 X 为正整数，所述 Y 为正整数。

在一些可能的实施方式中，所述 X 的值与所述 Y 的值相同，或者，所述 X 的值与所述 Y 的值相差 1。

在一些可能的实施方式中，所述频域区域包括中心子载波，所述中心子载波不用于传输信息。

在一些可能的实施方式中，所述 N 个子载波中包括 K 个子载波，所述 K 个子载波用于传输至少一个复值符号，所述至少一个复值符号用于确定所述 OFDM 时域信号的最大幅值或者平均幅值，或者用于确定所述 OFDM 时域信号在频域上的累积能量。

在一些可能的实施方式中，所述复值符号为以下中的一种：

二进制相移键控 BPSK 调制符号；

正交相移键控 QPSK 调制符号；以及

正交振幅调制 QAM 调制符号。

在一些可能的实施方式中，收发模块 501 还被配置为向用户设备发送配置信息，所述配置信息用于配置所述复值符号的值。

在一些可能的实施方式中，所述 OFDM 时域信号是所述 K 个子载波对应的所述复值符号经过调制处理后的信号，所述调制处理包括离散傅立叶逆变换 IDFT。

在一些可能的实施方式中，所述调制处理还包括以下至少一种：

增加循环前缀 CP；

符号随机化处理。

在一些可能的实施方式中，收发模块 501 还被配置为在多个时域符号上重复发送所述 M 个比特。

在一些可能的实施方式中，所述信号为低功耗唤醒信号 LP WUS。

当该通信装置为网络设备时，其结构还可如图6所示。如图6所示，装置600包括存储器601、处理器602、收发组件603、电源组件606。其中，存储器601与处理器602耦合，可用于保存通信装置600实现各功能所必要的程序和数据。该处理器602被配置为支持通信装置600执行上述方法中相应的功能，此功能可通过调用存储器601存储的程序实现。收发组件603可以是无线收发器，可用于支持通信装置600通过无线空口进行接收信令和/或数据，以及发送信令和/或数据。收发组件603也可被称为收发单元或通信单元，收发组件603可包括射频组件604以及一个或多个天线605，其中，射频组件604可以是远端射频单元(remote radio unit, RRU)，具体可用于射频信号的传输以及射频信号与基带信号的转换，该一个或多个天线605具体可用于进行射频信号的辐射和接收。

当通信装置600需要发送数据时，处理器602可对待发送的数据进行基带处理后，输出基带信号至射频单元，射频单元将基带信号进行射频处理后将射频信号通过天线以电磁波的形式进行发送。当有数据发送到通信装置600时，射频单元通过天线接收到射频信号，将射频信号转换为基带信号，并将基带信号输出至处理器602，处理器602将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。

基于与以上方法实施例相同的构思，本公开实施例还提供一种通信装置，该通信装置可具备上述方法实施例中的UE的功能，并用于执行上述实施例提供的由UE执行的步骤。该功能可以通过硬件实现，也可以通过软件或者硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

在一种可能的实现方式中，如图7所示的通信装置700可作为上述方法实施例所涉及的UE，并执行上述一种方法实施例中由UE执行的步骤。

所述通信装置700包括收发模块701和处理模块702。

收发模块701被配置为接收网络设备发送的信号，所述信号包括多个比特，所述多个比特中依次排列多个M比特中，每M个比特根据映射关系对应于一个时域信号；

所述映射关系满足：

2^{M-1} 个不同的非全零的M个比特一一对应于 2^{M-1} 个幅值不同的正交频分复用OFDM时域信号；或者 2^{M-1} 个不同的非全零的M个比特一一对应于 2^{M-1} 个时域信号能量不同的OFDM时域信号；并且

1个全零的M个比特对应于1个空时域信号，所述M为正整数。

在一些可能的实施方式中，幅值为最大幅值或者平均幅值。能量为在频域上的累积能

量。

在一些可能的实施方式中，所述 OFDM 时域信号的频域区域包括 N 个子载波，所述频域区域包括低频保护频带和低频保护频带，所述低频保护频带包括 X 个子载波，所述高频保护频带包括 Y 个子载波，所述低频保护频带和低频保护频带不用于传输信息，所述 N 为大于 1 的整数，所述 X 为正整数，所述 Y 为正整数。

在一些可能的实施方式中，所述 X 的值与所述 Y 的值相同，或者，所述 X 的值与所述 Y 的值相差 1。

在一些可能的实施方式中，所述频域区域包括中心子载波，所述中心子载波不用于传输信息。

在一些可能的实施方式中，所述 N 个子载波中包括 K 个子载波，所述 K 个子载波用于传输至少一个复值符号，所述至少一个复值符号用于确定所述 OFDM 时域信号的最大幅值或者平均幅值，或者用于确定所述 OFDM 时域信号在频域上的累积能量。

在一些可能的实施方式中，所述复值符号为以下中的一种：

二进制相移键控 BPSK 调制符号；

正交相移键控 QPSK 调制符号；以及

正交振幅调制 QAM 调制符号。

在一些可能的实施方式中，收发模块 701 还被配置为接收网络设备发送的配置信息，所述配置信息用于配置所述复值符号的值。

在一些可能的实施方式中，所述 OFDM 时域信号是所述 K 个子载波对应的所述至少一个复值符号经过调制处理后的信号，所述调制处理包括离散傅立叶逆变换 IDFT。

在一些可能的实施方式中，所述调制处理还包括以下至少一种：

增加循环前缀 CP；

符号随机化处理。

在一些可能的实施方式中，收发模块 701 还被配置为在多个时域符号上重复接收所述 M 个比特。

在一些可能的实施方式中，所述信号为低功耗唤醒信号 LP WUS。

在一些可能的实施方式中，处理模块 601 被配置为对所述信号进行幅值检测，根据幅

值门限确定所述信号包括的依次排列的多个 M 个比特；或对所述信号进行能量检测，根据能量门限确定所述信号包括的依次排列的多个 M 个比特。

当该通信装置为用户设备时，其结构还可如图 8 所示。装置 800 可以是移动电话，计算机，数字广播终端，消息收发设备，游戏控制台，平板设备，医疗设备，健身设备，个人数字助理等。

参照图 8，装置 800 可以包括以下一个或多个组件：处理组件 802，存储器 804，电力组件 806，多媒体组件 808，音频组件 810，输入/输出 (I/O) 的接口 812，传感器组件 814，以及通信组件 816。

处理组件 802 通常控制装置 800 的整体操作，诸如与显示，电话呼叫，数据通信，相机操作和记录操作相关联的操作。处理组件 802 可以包括一个或多个处理器 820 来执行指令，以完成上述的方法的全部或部分步骤。此外，处理组件 802 可以包括一个或多个模块，便于处理组件 802 和其他组件之间的交互。例如，处理组件 802 可以包括多媒体模块，以方便多媒体组件 808 和处理组件 802 之间的交互。

存储器 804 被配置为存储各种类型的数据以支持在设备 800 的操作。这些数据的示例包括用于在装置 800 上操作的任何应用程序或方法的指令，联系人数据，电话簿数据，消息，图片，视频等。存储器 804 可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现，如静态随机存取存储器 (SRAM)，电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)，可擦除可编程只读存储器 (EPROM)，可编程只读存储器 (PROM)，只读存储器 (ROM)，磁存储器，快闪存储器，磁盘或光盘。

电力组件 806 为装置 800 的各种组件提供电力。电力组件 806 可以包括电源管理系统，一个或多个电源，及其他与为装置 800 生成、管理和分配电力相关联的组件。

多媒体组件 808 包括在所述装置 800 和用户之间的提供一个输出接口的屏幕。在一些实施例中，屏幕可以包括液晶显示器 (LCD) 和触摸面板 (TP)。如果屏幕包括触摸面板，屏幕可以被实现为触摸屏，以接收来自用户的输入信号。触摸面板包括一个或多个触摸传感器以感测触摸、滑动和触摸面板上的手势。所述触摸传感器可以不仅感测触摸或滑动动作的边界，而且还检测与所述触摸或滑动操作相关的持续时间和压力。在一些实施例中，多媒体组件 808 包括一个前置摄像头和/或后置摄像头。当设备 800 处于操作模式，如拍摄模式或视频模式时，前置摄像头和/或后置摄像头可以接收外部的多媒体数据。每个前置摄像头和后置摄像头可以是一个固定的光学透镜系统或具有焦距和光学变焦能力。

音频组件 810 被配置为输出和/或输入音频信号。例如，音频组件 810 包括一个麦克风（MIC），当装置 800 处于操作模式，如呼叫模式、记录模式和语音识别模式时，麦克风被配置为接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器 804 或经由通信组件 816 发送。在一些实施例中，音频组件 810 还包括一个扬声器，用于输出音频信号。

I/O 接口 812 为处理组件 802 和外围接口模块之间提供接口，上述外围接口模块可以是键盘，点击轮，按钮等。这些按钮可包括但不限于：主页按钮、音量按钮、启动按钮和锁定按钮。

传感器组件 814 包括一个或多个传感器，用于为装置 800 提供各个方面的状态评估。例如，传感器组件 814 可以检测到设备 800 的打开/关闭状态，组件的相对定位，例如所述组件为装置 800 的显示器和小键盘，传感器组件 814 还可以检测装置 800 或装置 800 一个组件的位置改变，用户与装置 800 接触的存在或不存在，装置 800 方位或加速/减速和装置 800 的温度变化。传感器组件 814 可以包括接近传感器，被配置用来在没有任何的物理接触时检测附近物体的存在。传感器组件 814 还可以包括光传感器，如 CMOS 或 CCD 图像传感器，用于在成像应用中使用。在一些实施例中，该传感器组件 814 还可以包括加速度传感器，陀螺仪传感器，磁传感器，压力传感器或温度传感器。

通信组件 816 被配置为便于装置 800 和其他设备之间有线或无线方式的通信。装置 800 可以接入基于通信标准的无线网络，如 WiFi，4G 或 5G，或它们的组合。在一个示例性实施例中，通信组件 816 经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播相关信息。在一个示例性实施例中，所述通信组件 816 还包括近场通信（NFC）模块，以促进短程通信。例如，在 NFC 模块可基于射频识别（RFID）技术，红外数据协会（IrDA）技术，超宽带（UWB）技术，蓝牙（BT）技术和其他技术来实现。

在示例性实施例中，装置 800 可以被一个或多个应用专用集成电路（ASIC）、数字信号处理器（DSP）、数字信号处理设备（DSPD）、可编程逻辑器件（PLD）、现场可编程门阵列（FPGA）、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现，用于执行上述方法。

在示例性实施例中，还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存储介质，例如包括指令的存储器 804，上述指令可由装置 800 的处理器 820 执行以完成上述方法。例如，所述非临时性计算机可读存储介质可以是 ROM、随机存取存储器（RAM）、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等。

本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后，将容易想到本公开实施例的

其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开实施例的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开实施例的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的，本公开实施例的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

应当理解的是，本公开实施例并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开实施例的范围仅由所附的权利要求来限制。

工业实用性

考虑到用于接收所述信号的接收机的能耗较低且结构较简单，为了适配所述接收机的包络检测能力，以 M 个比特作为一个基本单位，使所述信号包括依次排列的多个基本单位，每个基本单位中 M 个比特根据映射关系对应于一个时域信号，使每个非全零的 M 个比特对应于一 OFDM 时域信号，从而使用 OFDM 信号的产生方式产生所述信号，有效利用所述接收机的包络检测能力，为所述接收机提供符合其能力的具有合理形式的信号。

权利要求

1、一种发送信号的方法，由网络设备执行，所述方法包括：

向用户设备发送信号；所述信号包括多个比特，所述多个比特中依次排列多个 M 比特中，每 M 个比特根据映射关系对应于一个时域信号；

所述映射关系满足：

2^{M-1} 个不同的非全零的 M 个比特一一对应于 2^{M-1} 个幅值不同的正交频分复用 OFDM 时域信号；或者 2^{M-1} 个不同的非全零的 M 个比特一一对应于 2^{M-1} 个时域信号能量不同的 OFDM 时域信号；并且

1 个全零的 M 个比特对应于 1 个空时域信号，所述 M 为正整数。

2、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述幅值为最大幅值或者平均幅值，所述能量为在频域上的累积能量。

3、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其中，

所述 OFDM 时域信号的频域区域包括 N 个子载波，所述频域区域包括低频保护频带和低频保护频带，所述低频保护频带包括 X 个子载波，所述高频保护频带包括 Y 个子载波，所述低频保护频带和低频保护频带不用于传输信息，所述 N 为大于 1 的整数，所述 X 为正整数，所述 Y 为正整数。

4、如权利要求 3 所述的方法，其中，所述 X 的值与所述 Y 的值相同，或者，所述 X 的值与所述 Y 的值相差 1。

5、如权利要求 3 所述的方法，其中，所述频域区域包括中心子载波，所述中心子载波不用于传输信息。

6、如权利要求 3 至 5 中任一权利要求所述的方法，其中，

所述 N 个子载波中包括 K 个子载波，所述 K 个子载波用于传输至少一个复值符号，所述至少一个复值符号用于确定所述 OFDM 时域信号的最大幅值或者平均幅值，或者用于确定所述 OFDM 时域信号在频域上的累积能量。

7、如权利要求 6 所述的方法，其中，所述复值符号为以下中的一种：

二进制相移键控 BPSK 调制符号；

正交相移键控 QPSK 调制符号；以及

正交振幅调制 QAM 调制符号。

8、如权利要求 6 至 7 中任一权利要求所述的方法，其中，所述方法还包括：

向用户设备发送配置信息，所述配置信息用于配置所述复值符号的值。

9、如权利要求 6 至 8 中任一权利要求所述的方法，其中，

所述 OFDM 时域信号是所述 K 个子载波对应的所述复值符号经过调制处理后的信号，所述调制处理包括离散傅立叶逆变换 IDFT。

10、如权利要求 9 所述的方法，其中，所述调制处理还包括以下至少一种：

增加循环前缀 CP；

符号随机化处理。

11、如权利要求 1 至 10 中任一权利要求所述的方法，其中，所述方法还包括：

在多个时域符号上重复发送所述 M 个比特。

12、如权利要求 1 至 11 中任一权利要求所述的方法，其中，所述信号为低功耗唤醒信号 LP WUS。

13、一种接收信号的方法，由用户设备执行，所述方法包括：

接收网络设备发送的信号，所述信号包括多个比特，所述多个比特中依次排列多个 M 比特中，每 M 个比特根据映射关系对应于一个时域信号；

所述映射关系满足：

2^{M-1} 个不同的非全零的 M 个比特一一对应于 2^{M-1} 个幅值不同的正交频分复用 OFDM 时域信号；或者 2^{M-1} 个不同的非全零的 M 个比特一一对应于 2^{M-1} 个时域信号能量不同的 OFDM 时域信号；并且

1 个全零的 M 个比特对应于 1 个空时域信号，所述 M 为正整数。

14、如权利要求 13 所述的方法，其中，所述幅值为最大幅值或者平均幅值，所述能量为在频域上的累积能量。

15、如权利要求 13 或 14 所述的方法，其中，

所述 OFDM 时域信号的频域区域包括 N 个子载波，所述频域区域包括低频保护频带和低频保护频带，所述低频保护频带包括 X 个子载波，所述高频保护频带包括 Y 个子载波，所述低频保护频带和高频保护频带不用于传输信息，所述 N 为大于 1 的整数，所述 X

为正整数，所述 Y 为正整数。

16、如权利要求 15 所述的方法，其中，所述 X 的值与所述 Y 的值相同，或者，所述 X 的值与所述 Y 的值相差 1。

17、如权利要求 16 所述的方法，其中，所述频域区域包括中心子载波，所述中心子载波不用于传输信息。

18、如权利要求 15 至 17 中任一权利要求所述的方法，其中，

所述 N 个子载波中包括 K 个子载波，所述 K 个子载波用于传输至少一个复值符号，所述至少一个复值符号用于确定所述 OFDM 时域信号的最大幅值或者平均幅值，或者用于确定所述 OFDM 时域信号在频域上的累积能量。

19、如权利要求 18 所述的方法，其中，所述复值符号为以下中的一种：

二进制相移键控 BPSK 调制符号；

正交相移键控 QPSK 调制符号；以及

正交振幅调制 QAM 调制符号。

20、如权利要求 17 至 19 中任一权利要求所述的方法，其中，所述方法还包括：

接收网络设备发送的配置信息，所述配置信息用于配置所述复值符号的值。

21、如权利要求 17 至 19 中任一权利要求所述的方法，其中，

所述 OFDM 时域信号是所述 K 个子载波对应的所述至少一个复值符号经过调制处理后的信号，所述调制处理包括离散傅立叶逆变换 IDFT。

22、如权利要求 21 所述的方法，其中，所述调制处理还包括以下至少一种：

增加循环前缀 CP；

符号随机化处理。

23、如权利要求 14 至 22 中任一权利要求所述的方法，其中，所述方法还包括：

在多个时域符号上重复接收所述 M 个比特。

24、如权利要求 14 至 23 中任一权利要求所述的方法，其中，所述信号为低功耗唤醒信号 LP WUS。

25、如权利要求 14 至 24 中任一权利要求所述的方法，其中，所述方法还包括：

对所述信号进行幅值检测,根据幅值门限确定所述信号包括的依次排列的多个 M 个比特;或

对所述信号进行能量检测,根据能量门限确定所述信号包括的依次排列的多个 M 个比特。

26、一种发送信号的装置,所述装置包括:

收发模块,被配置为向用户设备发送信号;所述信号包括多个比特,所述多个比特中依次排列多个 M 比特中,每 M 个比特根据映射关系对应于一个时域信号;

所述映射关系满足:

2^M-1 个不同的非全零的 M 个比特一一对应于 2^M-1 个幅值不同的正交频分复用 OFDM 时域信号;或者 2^M-1 个不同的非全零的 M 个比特一一对应于 2^M-1 个时域信号能量不同的 OFDM 时域信号;并且

1 个全零的 M 个比特对应于 1 个空时域信号,所述 M 为正整数。

27、一种接收信号的装置,所述装置包括:

收发模块,被配置为接收网络设备发送的信号;所述信号包括多个比特,所述多个比特中依次排列多个 M 比特中,每 M 个比特根据映射关系对应于一个时域信号;

所述映射关系满足:

2^M-1 个不同的非全零的 M 个比特一一对应于 2^M-1 个幅值不同的正交频分复用 OFDM 时域信号;或者 2^M-1 个不同的非全零的 M 个比特一一对应于 2^M-1 个时域信号能量不同的 OFDM 时域信号;并且

1 个全零的 M 个比特对应于 1 个空时域信号,所述 M 为正整数。

28、一种通信设备,包括处理器以及存储器,其中,

所述存储器用于存储计算机程序;

所述处理器用于执行所述计算机程序,以实现如权利要求 1-12 或 13-25 中任一项所述的方法。

29、一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质中存储有指令,当所述指令在计算机上被调用执行时,使得所述计算机执行如权利要求 1-12 或 13-25 中任一项所述的方法。

30、一种通信系统，包括：

用户设备，用于执行如权利要求 1-12 中任一项所述的方法；和

网络设备，用于执行如权利要求 13-25 中任一项所述的方法。