

(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
2016年5月6日 (06.05.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/065537 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 27/26 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/089702
- (22) 国际申请日: 2014年10月28日 (28.10.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (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: 张晓风 (ZHANG, Xiaofeng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 彭桂开 (PENG, Guikai); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 北京弘权知识产权代理事务所(普通合伙) (CHINABLE IP); 中国北京市朝阳区安定路35号六层35-10-2内620室, Beijing 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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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)。
- 本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: REGISTRATION METHOD, DEVICE AND SYSTEM

(54) 发明名称: 一种注册方法、设备及系统

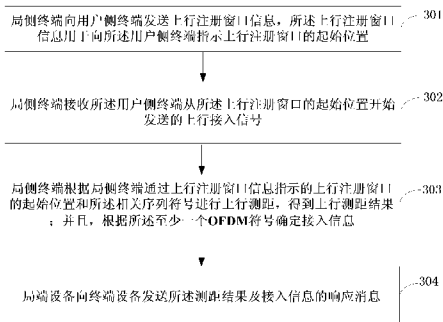


图3 / FIG. 3

301 AN OFFICE SIDE DEVICE SENDS UPLINK REGISTRATION WINDOW INFORMATION TO A USER SIDE TERMINAL, WHEREIN THE UPLINK REGISTRATION WINDOW INFORMATION IS USED FOR INDICATING A START POSITION OF AN UPLINK REGISTRATION WINDOW TO THE USER SIDE TERMINAL

302 THE OFFICE SIDE DEVICE RECEIVES AN UPLINK ACCESS SIGNAL SENT BY THE USER SIDE TERMINAL STARTING FROM THE START POSITION OF THE UPLINK REGISTRATION WINDOW

303 THE OFFICE SIDE DEVICE CONDUCTS UPLINK DISTANCE MEASUREMENT ACCORDING TO THE START POSITION, INDICATED BY THE OFFICE SIDE DEVICE BY MEANS OF THE UPLINK REGISTRATION WINDOW INFORMATION, OF THE UPLINK REGISTRATION WINDOW AND THE RELATED SEQUENCE SYMBOL SO AS TO OBTAIN AN UPLINK DISTANCE MEASUREMENT RESULT, AND DETERMINES THE ACCESS INFORMATION ACCORDING TO THE AT LEAST ONE OFDM SYMBOL

304 THE OFFICE SIDE DEVICE SENDS THE DISTANCE MEASUREMENT RESULT AND A RESPONSE MESSAGE OF THE ACCESS INFORMATION TO THE TERMINAL DEVICE

(57) Abstract: Disclosed are a terminal device registration method and device. The method comprises: sending uplink registration window information to a terminal device, wherein the uplink registration window information is used for indicating a start position of an uplink registration window to the terminal device; receiving an uplink access signal sent starting from the start position of the uplink registration window, wherein the uplink access signal comprises a related sequence symbol and at least one OFDM symbol after the related sequence symbol, the related sequence symbol consists of a first sequence satisfying a preset condition, and the at least one OFDM symbol is used for modulating access information on a frequency domain in a differential phase modulation manner; and conducting uplink distance measurement according to the start position of the uplink registration window and the related sequence symbol, so as to obtain an uplink distance measurement result. By means of embodiments of the present invention, uplink registration and uplink distance measurement can be implemented in an OFDM PON system.

(57) 摘要: 本发明实施例公开了一种终端设备注册的方法和设备, 方法包括: 向终端设备发送上行注册窗口信息, 所述上行注册窗口信息用于向所述终端设备指示上行注册窗口的起始位置; 接收所述终端设备从所述上行注册窗口的起始位置开始发送的上行接入信号, 所述上行接入信号包括: 相关序列符号以及位于所述相关序列符号之后的至少一个 OFDM 符号; 所述相关序列符号由满足预设条件的第一序列构成; 所述至少一个 OFDM 符号用于在频域上通过差分相位调制的方式调制接入信息; 根据所述上行注册窗口的起始位置和所述相关序列符号进行

上行测距, 得到上行测距结果。本发明实施例能够在 OFDM PON 系统中实现上行注册及上行测距。



WO 2016/065537 A1

一种注册方法、设备及系统

技术领域

本发明涉及通信技术领域，特别涉及一种注册的方法、设备及系统。

背景技术

5 无源光网络（Passive Optical Network, PON）技术是一种点对多点的光纤传输和接入技术，下行采用广播方式、上行采用时分多址（Time Division Multiple Access, TDMA）方式，可以灵活地组成树型、星型、总线型等拓扑结构，在光分支点不需要节点设备，只需要安装一个简单的光分支器即可。

10 图 1 是现有 PON 常用的一种树形拓扑结构示意图，包括：局侧的光线路终端（Optical Line Terminal, OLT）101、用户侧的光网络单元（Optical Network Unit, ONU）或者光网络终端（Optical Network Terminal, ONT）103 以及光分配网络（Optical Distribution Network, ODN）102。所谓“无源”，是指 ODN 中不含有任何有源电子器件及电子电源，全部由光分路器（Splitter）等无源器件组成。

15 在 PON 系统中，ONU 到 OLT 的传输为上行方向，采用时分多址方式，即上行数据发送是突发的，不同 ONU 占用不同的上行时隙，多个 ONU 通过时分复用的方式共享上行链路。每个上行时隙间有避免冲突的保护时间间隔。为了保证上行数据不会发生冲突，上行发送需要采用测距技术，测量 OLT 下行发送到上行接收的数据信号的环路时延，并据此进行延迟补偿，保证每一个 ONU 的上行信号在公用光纤汇合后，插入指定的时隙，彼此间既不发生碰撞，也不要间隙太大。

20 在上行测距之前，ONU 还需要先在 OLT 上注册，注册和测距是分开的。具体的注册方法是：OLT 周期性的分配上行注册窗口，ONU 在上行注册窗口发送注册消息；OLT 解析 ONU 发送的注册信息，如果信息解析正确，向 ONU 发送回复信息，如果信息解析不正确，OLT 不做处理，ONU 超时未收到回复信息则随机退避一段时间后重新在上行注册窗口发送注册信息进行注册，直到注册成功。具体的

25 测距方法是：OLT 为已经注册的 ONU 开辟测距窗口，采用时间戳的方法进行测距。该技术的缺点在于注册与测距是分开的，需要至少两个大于传输时延的上

行窗口。

随着技术的发展，目前已经将正交频分复用（Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM）技术应用于 PON 系统中，但是，上述注册、测距方法无法适用于 OFDM-PON 系统。在 OFDM-PON 中，注册消息仅仅做基于采样点的相位同步，不能够完成解调的目的，因此需要设置特殊的调制形式用于 OFDM 符号中携带的信息的解调。PON 的测距是基于时间戳的媒体接入控制层（Media Access Control, MAC）测距，要求 MAC 与物理层（简称：PHY）之间的时延相对固定，才能保证 MAC 层的测距结果不会引起物理层的冲突。OFDM 是以符号 Symbol 为单位的，与 MAC 之间的时延不固定，因此，在 OFDM-PON 系统中采用 PON 的方式注册和测距是不可行的。

发明内容

本发明实施例中提供了一种注册的方法、设备及系统，能够在 OFDM-PON 系统中实现上行注册及上行测距。

为了解决上述技术问题，本发明实施例公开了如下技术方案：

15 第一方面，本发明实施例提供一种上行注册的方法，包括：

局端设备向终端设备发送上行注册窗口信息，所述上行注册窗口信息用于指示所述终端设备发送上行光的起始时间；

20 所述局端设备接收所述终端设备发送的上行接入信号，所述上行接入信号包括：相关序列符号以及位于所述相关序列符号之后的至少一个正交频分复用 OFDM 符号；所述相关序列符号由满足预设条件的第一序列构成，所述预设条件包括：所述第一序列与所述第一序列自身进行相关运算后得到的第二序列的峰均比大于预设第一数值；所述至少一个 OFDM 符号用于在频域上通过差分相位调制的方式调制接入信息；

25 所述局端设备根据所述局端设备通过所述上行注册窗口信息指示的上行注册窗口的起始位置和所述相关序列符号进行上行测距，得到上行测距结果；并且，所述局端设备根据所述至少一个 OFDM 符号确定接入信息。

结合第一方面，在第一方面第一种可能的实现方式中，所述 OFDM 符号为一个，所述 OFDM 符号与所述相关序列符号在频域上通过差分相位调制的方式调制

有接入信息，所述局端设备根据所述至少一个 OFDM 符号确定接入信息，包括：
所述局端设备对所述相关序列符号和所述 OFDM 符号进行解调，得到所述接入信息。

5 结合第一方面，在第一方面第二种可能的实现方式中，所述 OFDM 符号为至少两个，相邻两个所述 OFDM 符号在频域上通过差分相位调制的方式调制有接入信息，所述局端设备根据所述至少一个 OFDM 符号确定接入信息，包括：

所述局端设备对至少两个所述 OFDM 符号进行解调，得到所述接入信息。

10 结合第一方面，和/或第一方面第一种可能的实现方式，和/或第一方面第二种可能的实现方式，在第一方面第三种可能的实现方式中，所述局端设备根据所述局端设备通过所述上行注册窗口信息指示的上行注册窗口的起始位置和所述相关序列符号进行上行测距，包括：

所述局端设备根据所述相关序列符号计算所述局端设备接收到所述上行接入信号的起始位置；

15 所述局端设备计算所述局端设备接收到所述上行接入信号的起始位置以及所述局端设备通过所述上行注册窗口信息指示的上行注册窗口的起始位置之间的距离，将所述距离作为上行测距结果。

结合第一方面，和/或第一方面第一种可能的实现方式，和/或第一方面第二种可能的实现方式，和/或第一方面第三种可能的实现方式，在第一方面第四种可能的实现方式中，所述相关序列符号携带有循环前缀和/或循环后缀。

20 结合第一方面，和/或第一方面第一种可能的实现方式，和/或第一方面第二种可能的实现方式，和/或第一方面第三种可能的实现方式，和/或第一方面第四种可能的实现方式，在第一方面第五种可能的实现方式中，所述至少一个 OFDM 符号中的每个 OFDM 符号携带有循环前缀和/或循环后缀；或者，

所述至少一个 OFDM 符号携带有循环前缀和/或循环后缀。

25 第二方面，本发明实施例提供一种终端设备注册的方法，包括：

终端设备接收局端设备发送的上行注册窗口信息，所述上行注册窗口信息用于指示上行注册窗口的起始位置；

所述终端设备从所述上行注册窗口的起始位置开始向所述局端设备发送上行接入信号，所述上行接入信号包括：相关序列符号以及位于所述相关序列符号

之后的至少一个 OFDM 符号；所述相关序列符号由满足预设条件的第一序列构成，所述预设条件包括：所述第一序列与所述第一序列自身进行相关运算后得到的第二序列的峰均比大于预设第一数值；所述至少一个 OFDM 符号用于在频域上通过差分相位调制的方式调制接入信息；

- 5 所述终端设备接收所述局端设备发送的上行测距结果和接入信息，所述上行测距结果由所述局端设备根据所述局端设备通过所述上行注册窗口信息指示的上行注册窗口的起始位置和所述相关序列符号进行上行测距得到，所述接入信息由所述局端设备根据所述至少一个 OFDM 符号确定。

结合第二方面，在第二方面第一种可能的实现方式中，所述相关序列符号携
10 带有循环前缀和/或循环后缀。

结合第二方面，和/或第二方面第一种可能的实现方式，在第二方面第二种可能的实现方式中，所述至少一个 OFDM 符号中的每个 OFDM 符号携带有循环前缀和/或循环后缀；或者，

所述至少一个 OFDM 符号携带有循环前缀和/或循环后缀。

- 15 第三方面，本发明实施例提供一种局端设备，包括：

发送单元，用于向终端设备发送上行注册窗口信息，所述上行注册窗口信息用于向所述终端设备指示上行注册窗口的起始位置；

接收单元，用于接收所述终端设备从所述上行注册窗口的起始位置开始发送的上行接入信号，所述上行接入信号包括：相关序列符号以及位于所述相关序列
20 符号之后的至少一个 OFDM 符号；所述相关序列符号由满足预设条件的第一序列构成，所述预设条件包括：所述第一序列与所述第一序列自身进行相关运算后得到的第二序列的峰均比大于预设第一数值；所述至少一个 OFDM 符号用于在频域上通过差分相位调制的方式调制接入信息；

处理单元，用于根据所述发送单元通过所述上行注册窗口信息指示的上行注册窗口的起始位置和所述接收单元接收到的所述相关序列符号进行上行测距，得
25 到上行测距结果；并且，根据所述接收单元接收到的所述至少一个 OFDM 符号确定接入信息；

所述发送单元，还用于将所述处理单元得到的所述上行测距结果和所述接入信息发送给终端设备。

结合第三方面，在第三方面第一种可能的实现方式中，所述 OFDM 符号为一个，所述 OFDM 符号与所述相关序列符号在频域上通过差分相位调制的方式调制有接入信息，所述处理单元具体用于：

对所述相关序列符号和所述 OFDM 符号进行解调，得到所述接入信息。

5 结合第三方面，在第三方面第二种可能的实现方式中，所述 OFDM 符号为至少两个，相邻两个所述 OFDM 符号在频域上通过差分相位调制的方式调制有接入信息，所述处理单元具体用于：对所述至少两个 OFDM 符号进行解调，得到所述接入信息。

10 结合第三方面，和/或第三方面第一种可能的实现方式，和/或第三方面第二种可能的实现方式，在第三方面第三种可能的实现方式中，所述处理单元具体用于：

根据所述相关序列符号计算所述接收单元接收到所述上行接入信号的起始位置；

15 计算所述接收单元接收到所述上行接入信号的起始位置以及所述发送单元通过所述上行注册窗口信息指示的上行注册窗口的起始位置之间的距离，将所述距离作为上行测距结果。

结合第三方面，和/或第三方面第一种可能的实现方式，和/或第三方面第二种可能的实现方式，和/或第三方面第三种可能的实现方式，在第三方面第四种可能的实现方式中，所述相关序列符号携带有循环前缀和/或循环后缀。

20 结合第三方面，和/或第三方面第一种可能的实现方式，和/或第三方面第二种可能的实现方式，和/或第三方面第三种可能的实现方式，和/或第三方面第四种可能的实现方式，在第三方面第五种可能的实现方式中，所述至少一个 OFDM 符号中的每个 OFDM 符号携带有循环前缀和/或循环后缀；或者，

所述至少一个 OFDM 符号携带有循环前缀和/或循环后缀。

25 第四方面，本发明实施例提供一种终端设备，包括：

接收单元，用于接收局端设备发送的上行注册窗口信息，所述上行注册窗口信息用于向指示上行注册窗口的起始位置；

发送单元，用于从所述接收单元接收到的所述上行注册窗口信息指示的所述上行注册窗口的起始位置开始向所述局端设备发送上行接入信号，所述上行接入

信号包括：相关序列符号以及位于所述相关序列符号之后的至少一个 OFDM 符号；所述相关序列符号由满足预设条件的第一序列构成，所述预设条件包括：所述第一序列与所述第一序列自身进行相关运算后得到的第二序列的峰均比大于预设第一数值；所述至少一个 OFDM 符号用于在频域上通过差分相位调制的方式调制接入信息；

所述接收单元，还用于接收所述局端设备发送的上行测距结果和接入信息，所述上行测距结果由所述局端设备根据所述局端设备通过所述上行注册窗口信息指示的上行注册窗口的起始位置和所述相关序列符号进行上行测距得到，所述接入信息由所述局端设备根据所述至少一个 OFDM 符号确定。

10 结合第四方面，在第四方面第一种可能的实现方式中，所述相关序列符号携带有循环前缀和/或循环后缀。

结合第四方面，和/或第四方面第一种可能的实现方式，在第四方面第二种可能的实现方式中，所述至少一个 OFDM 符号中的每个 OFDM 符号携带有循环前缀和/或循环后缀；或者，

15 所述至少一个 OFDM 符号携带有循环前缀和/或循环后缀。

第五方面，本发明实施例提供一种光网络系统，包括局端设备和终端设备，所述局端设备包括上述任意一项所述的局端设备，所述终端设备包括上述任意一项所述的终端设备。

20 本发明实施例提供一种注册的方法，包括局端设备向终端设备发送上行注册窗口信息，所述上行注册窗口信息用于向所述终端设备指示上行注册窗口的起始位置，接收所述终端设备从所述上行注册窗口的起始位置开始发送的上行接入信号，所述上行接入信号包括：相关序列符号以及位于所述相关序列符号之后的至少一个 OFDM 符号，所述相关序列符号由满足预设条件的第一序列构成，所述预设条件包括：所述第一序列与所述第一序列自身进行相关运算后得到的第二序列的峰均比大于预设第一数值，所述至少一个 OFDM 符号用于在频域上通过差分相位调制的方式调制接入信息，根据所述局端设备通过所述上行注册窗口信息指示的上行注册窗口的起始位置和所述相关序列符号进行上行测距，得到上行测距结果，并且，根据所述至少一个 OFDM 符号确定接入信息，将所述上行测距结果和所述接入信息发送给终端设备。从而局端设备能够根据所述上行注册窗口的起始

25

位置和所述相关序列符号进行上行测距，得到上行测距结果，并且，根据所述至少一个 OFDM 符号确定接入信息，从而实现了上行注册以及上行测距。

附图说明

5 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，对于本领域普通技术人员而言，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为现有 PON 常用的一种树形拓扑结构示意图；

图 2 为本发明终端设备注册的方法所应用的网络结构示例图；

图 3 为本发明终端设备注册的方法的一种实施例示意图；

10 图 3A 为本发明第二序列示例图；

图 3B~图 3E 为本发明上行接入信号结构示例图；

图 3F 为本发明 OFDM 符号与其循环前缀和循环后缀之间的结构关系图；

图 3G 为本发明上行测距方法及原理示例图；

图 4 为本发明终端设备注册的方法的另一种实施例示意图；

15 图 5 为本发明终端设备注册的方法的另一种实施例示意图；

图 6 为本发明终端设备注册的方法的另一种实施例示意图；

图 7 为本发明局端设备的一种实施例示意图；

图 8 为本发明终端设备的一种实施例示意图；

图 9 为本发明局端设备的另一种实施例示意图；

20 图 10 为本发明终端设备的另一种实施例示意图。

具体实施方式

OFDM 是多载波调制 (Multi-Carrier Modulation, MCM) 的一种。其主要思想是：将信道分成若干正交子信道，将高速数据信号转换成并行的低速子数据流，调制到每个子信道上进行传输。正交信号可以通过在接收端采用相关技术来分
25 开，这样可以减少子信道间相互干扰。每个子信道上的信号带宽小于信道的相干带宽，因此每个子信道可以看成平坦性衰落，从而可以消除符号间干扰。而且由于每个子信道的带宽仅仅是原信道带宽的一小部分，信道均衡变得相对容易。

在 OFDM 传播过程中，高速信息数据流通过串并变换，分配到速率相对较低

的若干子信道中传输，每个子信道中的符号周期相对增加，这样可减少因无线信道多径时延扩展所产生的时间弥散性对系统造成的码间干扰。另外，由于引入保护间隔，在保护间隔大于最大多径时延扩展的情况下，可以最大限度地消除多径带来的符号间干扰。如果用循环前缀作为保护间隔，还可避免多径带来的信道间干扰。

在过去的频分复用 FDM 系统中，整个带宽分成 N 个子频带，子频带之间不重叠，为了避免子频带间相互干扰，频带间通常加保护带宽，但这会使频谱利用率下降。为了克服这个缺点，OFDM 采用 N 个重叠的子频带，子频带间正交，因而在接收端无需分离频谱就可将信号接收下来。

10 在 OFDM 系统的发射端加入保护间隔，主要是为了消除多径所造成的码间干扰 (Internsymbol Interference, ISI)。其方法是在 OFDM 符号保护间隔内填入循环前缀，以保证在快速傅里叶变换 (Fast Fourier Transformation, FFT) 周期内 OFDM 符号的时延副本内包含的波形周期个数也是整数。这样，时延小于保护间隔的信号就不会在解调过程中产生 ISI。

15 由于 OFDM 技术有较强的抗 ISI 能力以及高频谱效率，2001 年开始应用于光通信中，相当多的研究表明了该技术在光通信中的可行性。

实施一

本发明实施例提供一种终端设备注册的方法，能够在 OFDM-PON 系统中实现上行注册及上行测距。

20 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明实施例中的技术方案，并使本发明实施例的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明实施例中技术方案作进一步详细的说明。

以下图 3~图 6 所示的实施例可以应用于图 2 所示网络架构下的 OFDM-PON 系统中。参见图 2，包括：局端设备 210 以及与局端设备 210 通过光纤连接的终端设备 220；其中，局端设备 210 是指位于 OFDM-PON 系统中心局侧的设备，例如 OLT，终端设备 220 是指位于用户侧的设备，例如 ONU 或 ONT 等。

参见图 3，为本发明终端设备注册的方法的一个实施例流程图，所述包括：

步骤 301：局端设备向终端设备发送上行注册窗口信息，所述上行注册窗口信息指示终端设备发送上行光的起始时间。

着第一序列的点 128，因此当局端设备接收到上行接入信号时，在后续步骤 303 中可以通过查找该最大值得到上行接入信号中相关序列符号的位置，进而得到上行接入信号的初始位置。

需要指出的是，相关运算还可以是其他方式，关于对某一个序列进行相关运算是现有技术，本发明实施例只是给出一种实现方式，现有技术中的其他相关运算也可以适用本发明，这里不再赘述。

在一种具体的实施方式中，OFDM 符号可以为一个，OFDM 符号可以与相关序列符号在频域上通过差分相位调制的方式调制接入信息，此时，上行接入信号的结构参见图 3B 所示。此时，所述相关序列符号的长度优选为一个符号，以便与 OFDM 符号进行差分相位调制，也可以是大于等于两个符号。

在另一种具体的实施方式中，OFDM 符号可以为两个及多个，相邻两个 OFDM 符号可以在频域上通过差分相位调制的方式调制接入信息；此时，假设 OFDM 符号为 2 个，上行接入信号的结构参见图 3B3C 所示。此时，所述相关序列符号的长度不限制。

其中，在图 3A3B 和图 3B3C 所示的上行接入信号中，相关序列符号和 OFDM 符号均未携带循环前缀（CP）或循环后缀（CS），在实际应用中，所述相关序列符号可以携带有循环前缀（CP）和/或循环后缀（CS）；

所述至少一个 OFDM 符号中的每个 OFDM 符号携带有循环前缀和/或循环后缀，假设 OFDM 符号为 2 个，相关序列符号携带有循环前缀，每个 OFDM 符号携带有循环前缀和循环后缀，此时上行接入信号的结构参见图 3D 所示；或者，

所述至少一个 OFDM 符号携带有循环前缀和/或循环后缀，假设 OFDM 符号为 2 个，相关序列符号携带有循环前缀，2 个 OFDM 符号携带有循环前缀和循环后缀，此时上行接入信号的结构参见图 3E 所示。

在 OFDM 系统中，为了最大限度地消除符号间干扰，在每个符号例如 OFDM 符号之前可以插入保护间隔，循环前缀就是传输在保护间隔中的信号，对于上述某一符号例如相关序列符号或者 OFDM 携带的循环前缀，假设循环前缀所占用保护间隔的长度为 T_g ，则循环前缀可以与该符号尾部宽度为 T_g 的部分相同；基于类似的理由，符号之后还可以插入传输循环后缀的保护间隔，对于上述某一符号例如相关序列符号或者 OFDM 携带的循环后缀，假设循环后缀所占用保护间隔的

长度为 T_i ，则循环后缀可以与该符号头部宽度为 T_i 的部分相同；参见图 3F 所示，通过图形的方式给出了 OFDM 符号与循环前缀和循环后缀之间的关系示例。

在一种可能的实现方式中，本发明实施例所使用的差分相位调制方法可以具体为：差分四相相移键控（DQPSK，Differential QuadriPhase Shift Keying）调制。

5 在下表 1 中给出了目前 DQPSK 调制中当前输入比特（Current Input Bit）、四相变化（quadrant phase change）、前一传输符号的最高加权位（MSBs of Previously Transmitted Symbol）以及当前传输符号的最高加权位（MSBs of Currently Transmitted Symbol）之间的关系，在本发明实施例中进行差分相位调制时，也可以按照表 1 中所示的关系实现接入信息的调制，具体的，DQPSK 是利用前后码元之间的相对相位变化来表示数字信息，因此，可以将本发明实施例中的接入信息按照两个比特进行划分，每两个比特作为表 1 中的当前输入比特，并且，预先确定初始相位差，则可以通过表 1 得到每两个当前输入比特对应的四相变化值，根据该四相变化值在频域上对进行差分相位调制的两个符号进行四相移相，从而实现差分相位调制。

15 表 1

当前输入比特	四相变化	前一传输符号的最高加权位	当前传输符号的最高加权位
00	0	11	11
00	0	01	01
00	0	00	00
00	0	10	10
01	90	11	01
01	90	01	00
01	90	00	10
01	90	10	11
11	180	11	00
11	180	01	10
11	180	00	11

11	180	10	01
10	270	11	10
10	270	01	11
10	270	00	01
10	270	10	00

步骤 303：局端设备根据局端设备通过上行注册窗口信息指示的上行注册窗口的起始位置和所述相关序列符号进行上行测距，得到上行测距结果；并且，根据所述至少一个 OFDM 符号确定接入信息。

本步骤中，局端设备可以先根据所述相关序列符号计算所述局端设备接收到所述上行接入信号的起始位置，之后计算所述局端设备接收到所述上行接入信号的起始位置以及局端设备通过上行注册窗口信息指示的上行注册窗口的起始位置之间的距离，将所述距离作为上行测距结果，从而实现上行测距。

具体举例来说，假设局端设备在步骤 301 中通过相关序列 AS 向终端设备指示上行注册窗口信息，则参见图 3G 所示，局端设备将在第一时刻 t1 向终端设备发送相关序列 AS，相关序列 AS 开始传输的第一时刻 t1 就是局端设备通过上行注册窗口信息指示的上行注册窗口的起始位置；之后，经过一定延时，终端设备在第二时刻 t2 开始接收到相关序列 AS，则终端设备从第二时刻 t2 开始向局端设备发送上行接入信号；经过一定延时，局端设备在第三时刻 t3 开始接收到上行接入信号，则第三时刻 t3 就是局端设备接收到所述上行接入信号的起始位置，这一起始位置可以由局端设备通过上行接入信号中的相关序列符号确定；其中，第二时刻 t2 与第一时刻 t1 之间的时间长度、第三时刻 t3 与第二时刻 t2 之间的时间长度分别为局端设备与终端设备之间的传输时延 (PD, Propagation Delay)，第三时刻 t3 与第一时刻 t1 之间的时间长度就是局端设备从下行发送到上行接收的数据信号的环路时延 (RTT, Roundtrip Time)，也即是本发明实施例中上行测距所希望获得的上行测距结果。

其中，上行接入信号的初始位置的确定原理在步骤 302 中已经说明，参见图 3A 所示，局端设备可以通过查找相关序列符号与自身进行相关运算后得到的序列的最大值确定相关序列符号的位置，进而确定上行接入信号的初始位置。

本步骤中，所述 OFDM 符号为一个时，局端设备可以通过对所述相关序列符

号和所述 OFDM 符号进行解调，得到所述接入信息；所述 OFDM 符号为至少两个时，局端设备可以对所述至少两个 OFDM 符号进行解调，得到所述接入信息。

步骤 304：局端设备向终端设备发送测距结果及接入信息的响应消息。

具体地，当局端设备通过注册确认后，发送注册成功消息至终端设备；当终端设备注册未通过时，发送注册失败消息至终端设备。

终端设备在接收到所述上行测距结果和所述接入信息后，通过所述接入信息确认是自身的上行测距结果时，可以根据上行测距结果调整数据发送时间，局端设备和终端设备之间即可以进行数据链路层或网络层的数据交互。

本实施例中，局端设备接收所述终端设备从所述上行注册窗口的起始位置开始发送的上行接入信号，所述上行接入信号包括：相关序列符号以及位于所述相关序列符号之后的至少一个 OFDM 符号；所述相关序列符号由满足预设条件的第一序列构成，所述预设条件包括：所述第一序列与所述第一序列自身进行相关运算后得到的第二序列的峰均比大于预设第一数值；所述至少一个 OFDM 符号用于在频域上通过差分相位调制的方式调制接入信息，从而局端设备能够根据局端设备通过上行注册窗口信息指示的上行注册窗口的起始位置和所述相关序列符号进行上行测距，得到上行测距结果，并且，根据所述至少一个 OFDM 符号确定接入信息，从而实现了上行注册以及上行测距。

而且，相对于现有技术中的测距方法，本实施例中在上行接入信号中携带相关序列符号，从而使得局端设备能够寻找到上行接入信号的起始位置，完成上行测距，而且，本实施例在物理层执行，OFDM PON 系统中 MAC 层与物理层之间的时延不相对固定对上行测距结果不会产生影响，且不会引起物理层的冲突；相对于现有技术中的注册方法，本实施例中使用 OFDM 符号在频域上通过差分相位调制的方式调制接入信息，从而保证局端设备能够正确的解调出接入信息。

实施二

参见图 4，为本发明终端设备注册的方法的另一个实施例流程图，该实施例从终端设备进行描述，包括：

步骤 401：终端设备接收局端设备发送的上行注册窗口信息，所述上行注册窗口信息用于向指示上行注册窗口的起始位置；

步骤 402：终端设备从所述上行注册窗口的起始位置开始向所述局端设备发

送上行接入信号，所述上行接入信号包括：相关序列符号以及位于所述相关序列符号之后的至少一个 OFDM 符号；所述相关序列符号由满足预设条件的第一序列构成，所述预设条件包括：所述第一序列与所述第一序列自身进行相关运算后得到的第二序列的峰均比大于预设第一数值；所述至少一个 OFDM 符号用于在频域上通过差分相位调制的方式调制接入信息；其中，对上述相关序列符号以及峰均比的含义的解释请参照实施一，实施例一对这些内容的定义也适用于本实施例二，这里不再赘述。

步骤 403：终端设备接收所述局端设备发送的上行测距结果和接入信息的响应消息，所述上行测距结果由所述局端设备根据局端设备通过上行注册窗口信息指示的上行注册窗口的起始位置和所述相关序列符号进行上行测距得到，所述接入信息由所述局端设备根据所述至少一个 OFDM 符号确定。

本实施例中，终端设备接收局端设备发送的上行注册窗口信息，从所述上行注册窗口的起始位置开始向所述局端设备发送上行接入信号，从而局端设备能够根据上行接入信号进行上行测距和接入信息的确定，配合局端设备完成上行测距和注册。

实施三

参见图 5，为本发明终端设备注册的方法的另一个实施例流程图，该实施例描述了局端设备与终端设备通过交互实现上行注册和测距的过程，包括：

步骤 501：局端设备向终端设备发送上行注册窗口信息，所述上行注册窗口信息用于向所述终端设备指示上行注册窗口的起始位置。

步骤 502：终端设备接收局端设备发送的上行注册窗口信息，从所述上行注册窗口的起始位置开始向所述局端设备发送上行接入信号。

其中，所述上行接入信号包括：相关序列符号以及位于所述相关序列符号之后的一个 OFDM 符号；相关序列符号由满足预设条件的第一序列构成，所述预设条件包括：所述第一序列与所述第一序列自身进行相关运算后得到的第二序列的峰均比大于预设第一数值，OFDM 符号与相关序列符号在频域上通过差分相位调制的方式调制有接入信息。其中，相关序列符号的长度最好为一个符号的长度。

其中，本步骤向所述局端设备发送上行接入信号之前终端设备需要先生成上行接入信号，具体的，生成所述上行接入信号可以包括：确定相关序列符号；确

定所述相关序列符号之后的 OFDM 符号，所述 OFDM 符号与所述相关序列符号在频域上通过差分相位调制的方式调制有接入信息；根据确定的所述相关序列符号和所述 OFDM 符号生成所述上行接入信号。

5 一般的，接入信息的实际数据量并不大，因此，一个 OFDM 符号与相关序列符号在频域上通过差分相位调制就可以调制接入信息，但是，在实际应用中，如果接入信息的数据量较大或者终端设备需要通过上行接入信号传输其他信息时，在本发明实施例的 OFDM 符号之后还可以进一步包括一个或多个 OFDM 符号，相邻两个 OFDM 符号之间也可以在频域上通过差分相位调制的方式接入信息或者其他信息，本发明实施例并不限制。

10 其中，相关序列符号可以预先设置于局端设备，具体使用何种相关序列构成相关序列符号本发明实施例并不限制。

OFDM 符号与相关序列符号在频域上通过差分相位调制的方式调制接入信息具体是以 OFDM 符号与相关序列符号每个子载波的相位差来调制接入信息，具体调制方法本发明实施例并不限制。

15 其中，相关序列符号可以携带循环前缀和/或循环后缀，OFDM 符号也可以携带循环前缀和/或循环后缀，本发明实施例并不限制。

步骤 503：局端设备接收终端设备从上行注册窗口的起始位置开始发送的上行接入信号，根据所述局端设备通过上行窗口注册信息指示的上行注册窗口的起始位置和相关序列符号进行上行测距，得到上行测距结果；并且，对相关序列符号和 OFDM 符号进行解调，得到接入信息。

20 其中，局端设备根据上行注册窗口的起始位置和相关序列符号进行上行测距，得到上行测距结果可以包括：

根据相关序列符号计算局端设备接收到上行接入信号的起始位置；

25 计算局端设备接收到所述上行接入信号的起始位置以及局端设备通过上行注册窗口信息指示的所述上行注册窗口的起始位置之间的距离，将所述距离作为上行测距结果。

其中，根据相关序列符号计算局端设备接收到上行接入信号的起始位置的具体实现方法可参考步骤 302 中的说明，这里不赘述。

步骤 504：局端设备将所述上行测距结果和所述接入信息的响应信息发送给

终端设备。

步骤 505：终端设备接收上行测距结果和接入信息的响应信息，根据上行测距结果调整数据的发送时间。

5 之后，局端设备和终端设备之间即可以进行数据链路层或网络层的数据交互。

本实施例中，上行接入信号中包括相关序列符号和一个 OFDM 符号，局端设备根据相关序列符号可以进行上行测距，解调相关序列符号和 OFDM 符号得到接入信息，从而完成上行测距和上行注册。

实施例四

10 参见图 6，为本发明终端设备注册的方法的另一个实施例流程图，该实施例描述了局端设备与终端设备通过交互实现上行注册和测距的过程，包括：

步骤 601~步骤 602 与步骤 501~步骤 502 相同，区别仅在于，步骤 602 中上行接入信号包括：相关序列符号以及位于所述相关序列符号之后的至少两个 OFDM 符号；相关序列符号由满足预设条件的第一序列构成，所述预设条件包括：
15 所述第一序列与所述第一序列自身进行相关运算后得到的第二序列的峰均比大于预设第一数值，相邻两个 OFDM 符号在频域上通过差分相位调制的方式调制有接入信息。

一般的，接入信息的数据量较小，例如可能仅包括终端设备 ID，则上行接入信号中可以仅包括两个 OFDM 符号，这两个 OFDM 符号在频域上通过差分相位
20 调制的方式就可以调制所有的接入信息。但是，如果实际应用中接入信息的数据量较大，仅有两个 OFDM 符号无法调制所有的接入信息时，上行接入信号中可以包括三个甚至更多个 OFDM 符号，通过相邻两个 OFDM 符号在频域上进行差分相位调制来调制接入信息。

在实际应用中，相邻两个 OFDM 符号除了在频域上通过差分相位调制来调制
25 接入信息之外，还可以调制终端设备希望发送给局端设备的其他信息，本发明实施例并不限制。

其中，相关序列符号可以预先设置于局端设备，具体使用何种相关序列构成相关序列符号本发明实施例并不限制。

OFDM 符号与相关序列符号在频域上通过差分相位调制的方式调制接入信

息具体是以 OFDM 符号与相关序列符号每个子载波的相位差来调制接入信息，具体调制方法本发明实施例并不限制。

其中，相关序列符号可以携带循环前缀和/或循环后缀，OFDM 符号也可以携带循环前缀和/或循环后缀，本发明实施例并不限制。

5 其中，本步骤向所述局端设备发送上行接入信号之前终端设备需要先生成上行接入信号，具体的，生成所述上行接入信号可以包括：确定相关序列符号；确定所述相关序列符号之后的至少两个所述 OFDM 符号，相邻两个所述 OFDM 符号在频域上通过差分相位调制的方式调制有接入信息；根据确定的所述相关序列符号和所述 OFDM 符号生成所述上行接入信号。

10 步骤 603：局端设备接收终端设备从上行注册窗口的起始位置开始发送的上行接入信号，根据局端设备通过上行注册窗口信息指示的上行注册窗口的起始位置和相关序列符号进行上行测距，得到上行测距结果；并且，对上行接入信号中的至少两个 OFDM 符号进行解调，得到接入信息。

其中，根据相关序列符号计算局端设备接收到上行接入信号的起始位置的具体实现方法可参考步骤 302 中的说明，这里不赘述。

15 步骤 604~步骤 605 与步骤 504~步骤 505 相同，这里不再赘述。

本实施例中，上行接入信号中包括相关序列符号和至少两个 OFDM 符号，局端设备根据相关序列符号可以进行上行测距，解调 OFDM 符号得到接入信息，从而完成上行测距和上行注册。

20 实施例五

与本发明终端设备注册的方法的实施例相对应，本发明还提供了终端设备注册的局端设备和终端设备的实施例。

参见图 7，为本发明局端设备的一个实施例框图：局端设备 700 包括：发送单元 710、接收单元 720 以及处理单元 730；其中，

25 发送单元 710，用于向终端设备发送上行注册窗口信息，所述上行注册窗口信息用于向所述终端设备指示上行注册窗口的起始位置；

接收单元 720，用于接收所述终端设备从所述上行注册窗口的起始位置开始发送的上行接入信号，所述上行接入信号包括：相关序列符号以及位于所述相关序列符号之后的至少一个 OFDM 符号；所述相关序列符号由满足预设条件的第一

序列构成，所述预设条件包括：所述第一序列与所述第一序列自身进行相关运算后得到的第二序列的峰均比大于预设第一数值；所述至少一个 OFDM 符号用于在频域上通过差分相位调制的方式调制接入信息；

5 处理单元 730，用于根据所述发送单元 710 通过所述上行注册窗口信息指示的上行注册窗口的起始位置和所述接收单元 720 接收到的所述相关序列符号进行上行测距，得到上行测距结果；并且，根据所述接收单元 720 接收到的所述至少一个 OFDM 符号确定接入信息；

所述发送单元 710，还用于将所述处理单元 730 得到的所述上行测距结果和所述接入信息的响应信息发送给终端设备。

10 可选地，所述 OFDM 符号为一个，所述 OFDM 符号与所述相关序列符号在频域上通过差分相位调制的方式调制有接入信息，所述处理单元具体用于：

对所述相关序列符号和所述 OFDM 符号进行解调，得到所述接入信息。

15 可选地，所述 OFDM 符号为至少两个，相邻两个所述 OFDM 符号在频域上通过差分相位调制的方式调制有接入信息，所述处理单元 730 具体可以用于：对所述至少两个 OFDM 符号进行解调，得到所述接入信息。

可选地，所述处理单元 730 具体可以用于：

根据所述相关序列符号计算所述接收单元 720 接收到所述上行接入信号的起始位置；

20 计算所述接收单元 720 接收到所述上行接入信号的起始位置以及所述发送单元 710 通过所述上行注册窗口信息指示的上行注册窗口的起始位置之间的距离，将所述距离作为上行测距结果。

可选地，所述相关序列符号携带有循环前缀和/或循环后缀。

可选地，所述至少一个 OFDM 符号中的每个 OFDM 符号携带有循环前缀和/或循环后缀；或者，

25 所述至少一个 OFDM 符号携带有循环前缀和/或循环后缀。

其中，根据相关序列符号计算局端设备接收到上行接入信号的起始位置的具体实现方法可参考步骤 302 中的说明，这里不赘述。

本实施例中，局端设备接收所述终端设备从所述上行注册窗口的起始位置开始发送的上行接入信号，所述上行接入信号包括：相关序列符号以及位于所述相

关序列符号之后的至少一个 OFDM 符号;所述相关序列符号由满足预设条件的第一序列构成,所述预设条件包括:所述第一序列与所述第一序列自身进行相关运算后得到的第二序列的峰均比大于预设第一数值;所述至少一个 OFDM 符号用于在频域上通过差分相位调制的方式调制接入信息,从而局端设备能够根据局端设备通过上行注册窗口信息指示的上行注册窗口的起始位置和所述相关序列符号进行上行测距,得到上行测距结果,并且,根据所述至少一个 OFDM 符号确定接入信息,从而实现了上行注册以及上行测距。

实施例六

参见图 8,为本发明终端设备的一个实施例框图。终端设备 800 包括:接收单元 810 和发送单元 820;其中,

接收单元 810,用于接收局端设备发送的上行注册窗口信息,所述上行注册窗口信息用于向指示上行注册窗口的起始位置;

发送单元 820,用于从所述接收单元 810 接收到的所述上行注册窗口信息指示的所述上行注册窗口的起始位置开始向所述局端设备发送上行接入信号,所述上行接入信号包括:相关序列符号以及位于所述相关序列符号之后的至少一个 OFDM 符号;所述相关序列符号由满足预设条件的第一序列构成,所述预设条件包括:所述第一序列与所述第一序列自身进行相关运算后得到的第二序列的峰均比大于预设第一数值;所述至少一个 OFDM 符号用于在频域上通过差分相位调制的方式调制接入信息;

所述接收单元 810,还用于接收所述局端设备发送的上行测距结果和接入信息的响应信息,所述上行测距结果由所述局端设备根据所述局端设备通过所述上行注册窗口信息指示的上行注册窗口的起始位置和所述相关序列符号进行上行测距得到,所述接入信息由所述局端设备根据所述至少一个 OFDM 符号确定。

可选地,所述相关序列符号携带有循环前缀和/或循环后缀。

可选地,所述至少一个 OFDM 符号中的每个 OFDM 符号携带有循环前缀和/或循环后缀;或者,所述至少一个 OFDM 符号携带有循环前缀和/或循环后缀。

其中,根据相关序列符号计算局端设备接收到上行接入信号的起始位置的具体实现方法可参考步骤 302 中的说明,这里不赘述。

本实施例中,终端设备接收局端设备发送的上行注册窗口信息,从所述上行

注册窗口的起始位置开始向所述局端设备发送上行接入信号，从而局端设备能够根据上行接入信号进行上行测距和接入信息的确定，配合局端设备完成上行测距和注册。

实施例七

5 参见图 9，为本发明实施例局端设备结构示意图，该局端设备 900 包括：处理器 910、存储器 920、收发器 930 和总线 940；

10 处理器 910、存储器 920、收发器 930 通过总线 940 相互连接；总线 940 可以是 ISA 总线、PCI 总线或 EISA 总线等。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 9 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。

存储器 920，用于存放程序。具体地，程序可以包括程序代码，所述程序代码包括计算机操作指令。存储器 920 可能包含高速 RAM 存储器，也可能还包括非易失性存储器（non-volatile memory），例如至少一个磁盘存储器。

15 收发器 930 用于连接其他设备，并与其他设备进行通信。收发器 930 用于：向终端设备发送上行注册窗口信息，所述上行注册窗口信息用于向所述终端设备指示上行注册窗口的起始位置；接收所述终端设备从所述上行注册窗口的起始位置开始发送的上行接入信号，所述上行接入信号包括：相关序列符号以及位于所述相关序列符号之后的至少一个 OFDM 符号；所述相关序列符号由满足预设条件的第一序列构成，所述预设条件包括：所述第一序列与所述第一序列自身进行相
20 关运算后得到的第二序列的峰均比大于预设第一数值；所述至少一个 OFDM 符号用于在频域上通过差分相位调制的方式调制接入信息；将上行测距结果和接入信息的响应信息发送给终端设备。

25 所述处理器 910 执行所述程序代码，用于根据所述上行注册窗口信息指示的上行注册窗口的起始位置和所述相关序列符号进行上行测距，得到上行测距结果；并且，根据所述至少一个 OFDM 符号确定接入信息。

可选地，所述 OFDM 符号为一个，所述 OFDM 符号与所述相关序列符号在频域上通过差分相位调制的方式调制有接入信息，所述处理器 910 具体可以用于：对所述相关序列符号和所述 OFDM 符号进行解调，得到所述接入信息。

可选地，所述 OFDM 符号为至少两个，相邻两个所述 OFDM 符号在频域上

通过差分相位调制的方式调制有接入信息，所述处理器 910 具体可以用于：对至少两个所述 OFDM 符号进行解调，得到所述接入信息。

5 可选地，所述处理器 910 具体可以用于：根据所述相关序列符号计算接收到所述上行接入信号的起始位置；计算接收到所述上行接入信号的起始位置以及所述上行注册窗口信息指示的上行注册窗口的起始位置之间的距离，将所述距离作为上行测距结果。

可选地，所述相关序列符号携带有循环前缀和/或循环后缀。

可选地，所述至少一个 OFDM 符号中的每个 OFDM 符号携带有循环前缀和/或循环后缀；或者，所述至少一个 OFDM 符号携带有循环前缀和/或循环后缀。

10 其中，根据相关序列符号计算局端设备接收到上行接入信号的起始位置的具体实现方法可参考步骤 302 中的说明，这里不赘述。

15 实施例中，局端设备接收所述终端设备从所述上行注册窗口的起始位置开始发送的上行接入信号，所述上行接入信号包括：相关序列符号以及位于所述相关序列符号之后的至少一个 OFDM 符号；所述相关序列符号由满足预设条件的第一序列构成，所述预设条件包括：所述第一序列与所述第一序列自身进行相关运算后得到的第二序列的峰均比大于预设第一数值；所述至少一个 OFDM 符号用于在频域上通过差分相位调制的方式调制接入信息，从而局端设备能够根据所述上行注册窗口的起始位置和所述相关序列符号进行上行测距，得到上行测距结果，并且，根据所述至少一个 OFDM 符号确定接入信息，从而实现了上行注册以及上行
20 测距。

实施例八

参见图 10，为本发明实施例基站结构示意图，该基站 1000 包括：处理器 1010、存储器 1020、收发器 1030 和总线 1040；

25 处理器 1010、存储器 1020、收发器 1030 通过总线 1040 相互连接；总线 1040 可以是 ISA 总线、PCI 总线或 EISA 总线等。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 10 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。

存储器 1020，用于存放程序。具体地，程序可以包括程序代码，所述程序代码包括计算机操作指令。存储器 1020 可能包含高速 RAM 存储器，也可能还包括

非易失性存储器 (non-volatile memory), 例如至少一个磁盘存储器。

收发器 1030 用于连接其他设备, 并与其他设备进行通信。收发器 1030 用于: 接收局端设备发送的上行注册窗口信息, 所述上行注册窗口信息用于向指示上行注册窗口的起始位置; 从所述上行注册窗口的起始位置开始向所述局端设备发送上行接入信号, 所述上行接入信号包括: 相关序列符号以及位于所述相关序列符号之后的至少一个 OFDM 符号; 所述相关序列符号由满足预设条件的第一序列构成, 所述预设条件包括: 所述第一序列与所述第一序列自身进行相关运算后得到的第二序列的峰均比大于预设第一数值; 所述至少一个 OFDM 符号用于在频域上通过差分相位调制的方式调制接入信息; 接收所述局端设备发送的上行测距结果和接入信息的响应信息, 所述上行测距结果由所述局端设备根据所述上行注册窗口信息指示的上行注册窗口的起始位置和所述相关序列符号进行上行测距得到, 所述接入信息由所述局端设备根据所述至少一个 OFDM 符号确定。

所述处理器 1010 执行所述程序代码。

可选地, 所述相关序列符号携带有循环前缀和/或循环后缀。

15 可选地, 所述至少一个 OFDM 符号中的每个 OFDM 符号携带有循环前缀和/或循环后缀; 或者, 所述至少一个 OFDM 符号携带有循环前缀和/或循环后缀。

本实施例中, 终端设备接收局端设备发送的上行注册窗口信息, 从所述上行注册窗口的起始位置开始向所述局端设备发送上行接入信号, 从而局端设备能够根据上行接入信号进行上行测距和接入信息的确定, 配合局端设备完成上行测距和注册。

本领域的技术人员可以清楚地了解到本发明实施例中的技术可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解, 本发明实施例中的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来, 该计算机软件产品可以存储在存储介质中, 如 ROM/RAM、磁碟、光盘等, 包括若干指令用以使得一台计算机设备 (可以是个人计算机, 服务器, 或者网络设备等) 25 执行本发明各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

实施例九

本发明实施例还提供了一种光网络系统, 如图 1 所示, 包括局端设备和终端设备, 局端设备和终端设备之间通过光分布网络 ODN 相连, 其中, 局端设备可

以如实施例五所述的局端设备，终端设备可以如实施例六所述的终端设备，其中，局端设备和终端设备的交互流程可以如实施例一或实施例二所述的方法。

5 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其，对于系统实施例而言，由于其基本类似于方法实施例，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

以上所述的本发明实施方式，并不构成对本发明保护范围的限定。任何在本发明的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权利要求书

1、一种上行注册的方法，其特征在于，包括：

局端设备向终端设备发送上行注册窗口信息；

5 所述局端设备接收所述终端设备发送的上行接入信号，所述上行接入信号包括：相关序列符号以及位于所述相关序列符号之后的至少一个正交频分复用 OFDM 符号；其中，所述相关序列符号由满足预设条件的第一序列构成，所述预设条件包括：所述第一序列与所述第一序列自身进行相关运算后得到的第二序列的峰均比大于预设第一数值；所述至少一个 OFDM 符号用于在频域上通过差分相位调制的方式调制接入信息；

10 所述局端设备根据所述局端设备通过所述上行注册窗口信息指示的上行注册窗口的起始位置和所述相关序列符号进行上行测距，得到上行测距结果；并且，所述局端设备根据所述至少一个 OFDM 符号确定接入信息；

所述局端设备向所述终端设备发送所述上行测距结果及接入信息的响应消息。

15 2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 OFDM 符号为一个，所述 OFDM 符号与所述相关序列符号在频域上通过差分相位调制的方式调制有接入信息；

其中，所述局端设备根据所述至少一个 OFDM 符号确定接入信息，包括：

20 所述局端设备对所述相关序列符号和所述 OFDM 符号进行解调，得到所述接入信息。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 OFDM 符号为至少两个，相邻两个所述 OFDM 符号在频域上通过差分相位调制的方式调制有接入信息；

其中，所述局端设备根据所述至少一个 OFDM 符号确定接入信息，包括：

25 所述局端设备对至少两个所述 OFDM 符号进行解调，得到所述接入信息。

4、根据权利要求 1 至 3 任一项所述的方法，其特征在于，所述局端设备根据所述局端设备通过所述上行注册窗口信息指示的上行注册窗口的起

始位置和所述相关序列符号进行上行测距，包括：

所述局端设备根据所述相关序列符号计算所述局端设备接收到所述上行接入信号的起始位置；

5 所述局端设备计算所述局端设备接收到所述上行接入信号的起始位置以及所述局端设备通过所述上行注册窗口信息指示的上行注册窗口的起始位置之间的距离，将所述距离作为上行测距结果。

5、根据权利要求 1 至 4 任一项所述的方法，其特征在于，所述相关序列符号携带有循环前缀和/或循环后缀。

10 6、根据权利要求 1 至 5 任一项所述的方法，其特征在于，所述至少一个 OFDM 符号中的每个 OFDM 符号携带有循环前缀和/或循环后缀；或者，所述至少一个 OFDM 符号携带有循环前缀和/或循环后缀。

7、一种终端设备注册的方法，其特征在于，包括：

终端设备接收局端设备发送的上行注册窗口信息，所述上行注册窗口信息用于向指示上行注册窗口的起始位置；

15 所述终端设备从所述上行注册窗口的起始位置开始向所述局端设备发送上行接入信号，所述上行接入信号包括：相关序列符号以及位于所述相关序列符号之后的至少一个 OFDM 符号；所述相关序列符号由满足预设条件的第一序列构成，所述预设条件包括：所述第一序列与所述第一序列自身进行相关运算后得到的第二序列的峰均比大于预设第一数值；所述至少一个
20 OFDM 符号用于在频域上通过差分相位调制的方式调制接入信息；

所述终端设备接收所述局端设备发送的上行测距结果和接入信息的响应信息，所述上行测距结果由所述局端设备根据所述局端设备通过所述上行注册窗口信息指示的上行注册窗口的起始位置和所述相关序列符号进行上行测距得到，所述接入信息由所述局端设备根据所述至少一个 OFDM 符号确定。
25

8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述相关序列符号携带有循环前缀和/或循环后缀。

9、根据权利要求 7 或 8 所述的方法，其特征在于，所述至少一个 OFDM 符号中的每个 OFDM 符号携带有循环前缀和/或循环后缀；或者，

所述至少一个 OFDM 符号携带有循环前缀和/或循环后缀。

10、一种局端设备，其特征在于，包括：

发送单元，用于向终端设备发送上行注册窗口信息，所述上行注册窗口信息用于向所述终端设备指示上行注册窗口的起始位置；

- 5 接收单元，用于接收所述终端设备从所述上行注册窗口的起始位置开始发送的上行接入信号，所述上行接入信号包括：相关序列符号以及位于所述相关序列符号之后的至少一个 OFDM 符号；所述相关序列符号由满足预设条件的第一序列构成，所述预设条件包括：所述第一序列与所述第一序列自身进行相关运算后得到的第二序列的峰均比大于预设第一数值；所述至少一个
- 10 OFDM 符号用于在频域上通过差分相位调制的方式调制接入信息；

处理单元，用于根据所述发送单元通过所述上行注册窗口信息指示的上行注册窗口的起始位置和所述接收单元接收到的所述相关序列符号进行上行测距，得到上行测距结果；并且，根据所述接收单元接收到的所述至少一个 OFDM 符号确定接入信息；

- 15 所述发送单元，还用于将所述处理单元得到的所述上行测距结果和所述接入信息的响应信息发送给终端设备。

11、根据权利要求 10 所述的设备，其特征在于，所述 OFDM 符号为一个，所述 OFDM 符号与所述相关序列符号在频域上通过差分相位调制的方式调制有接入信息，所述处理单元具体用于：

- 20 对所述相关序列符号和所述 OFDM 符号进行解调，得到所述接入信息。

12、根据权利要求 10 所述的设备，其特征在于，所述 OFDM 符号为至少两个，相邻两个所述 OFDM 符号在频域上通过差分相位调制的方式调制有接入信息，所述处理单元具体用于：对所述至少两个 OFDM 符号进行解调，得到所述接入信息。

- 25 13、根据权利要求 10 至 12 任一项所述的设备，其特征在于，所述处理单元具体用于：

根据所述相关序列符号计算所述接收单元接收到所述上行接入信号的起始位置；

计算所述接收单元接收到所述上行接入信号的起始位置以及所述发送

单元通过所述上行注册窗口信息指示的上行注册窗口的起始位置之间的距离，将所述距离作为上行测距结果。

14、根据权利要求 10 至 13 任一项所述的设备，其特征在于，所述相关序列符号携带有循环前缀和/或循环后缀。

5 15、根据权利要求 10 至 14 任一项所述的设备，其特征在于，所述至少一个 OFDM 符号中的每个 OFDM 符号携带有循环前缀和/或循环后缀；或者，所述至少一个 OFDM 符号携带有循环前缀和/或循环后缀。

16、一种终端设备，其特征在于，包括：

10 接收单元，用于接收局端设备发送的上行注册窗口信息，所述上行注册窗口信息用于向指示上行注册窗口的起始位置；

15 发送单元，用于从所述接收单元接收到的所述上行注册窗口信息指示的所述上行注册窗口的起始位置开始向所述局端设备发送上行接入信号，所述上行接入信号包括：相关序列符号以及位于所述相关序列符号之后的至少一个 OFDM 符号；所述相关序列符号由满足预设条件的第一序列构成，所述预设条件包括：所述第一序列与所述第一序列自身进行相关运算后得到的第二序列的峰均比大于预设第一数值；所述至少一个 OFDM 符号用于在频域上通过差分相位调制的方式调制接入信息；

20 所述接收单元，还用于接收所述局端设备发送的上行测距结果和接入信息的响应信息，所述上行测距结果由所述局端设备根据所述局端设备通过所述上行注册窗口信息指示的上行注册窗口的起始位置和所述相关序列符号进行上行测距得到，所述接入信息由所述局端设备根据所述至少一个 OFDM 符号确定。

17、根据权利要求 16 所述的终端设备，其特征在于，所述相关序列符号携带有循环前缀和/或循环后缀。

25 18、根据权利要求 16 或 17 所述的终端设备，其特征在于，所述至少一个 OFDM 符号中的每个 OFDM 符号携带有循环前缀和/或循环后缀；或者，所述至少一个 OFDM 符号携带有循环前缀和/或循环后缀。

19、一种光网络系统，包括局端设备和终端设备，其特征在于，所述局端设备包括如权利要求 10~15 任意一项所述的局端设备，所述终端设备包括

如权利要求 16~18 任意一项所述的终端设备。

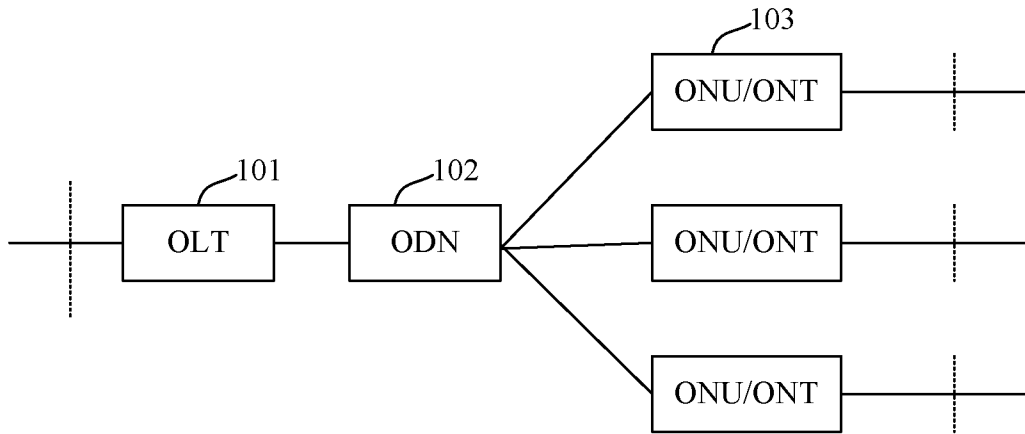


图 1

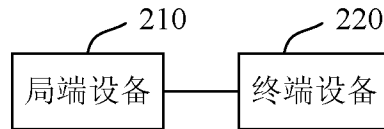


图 2

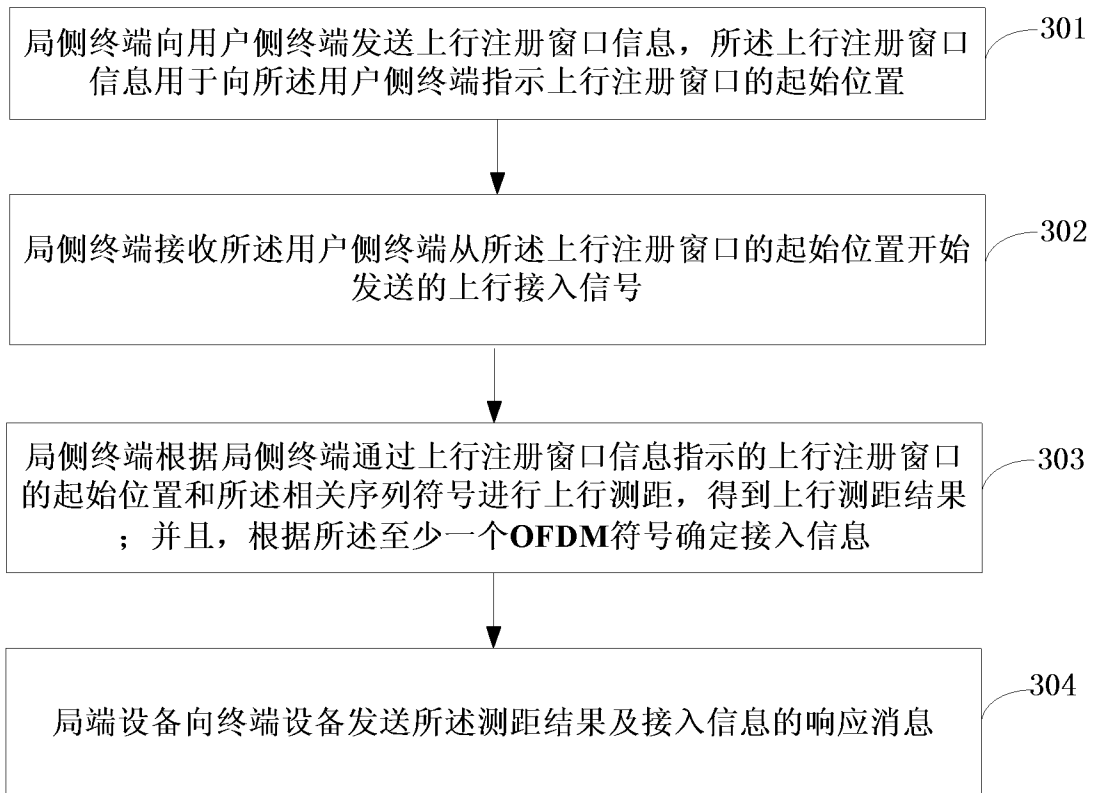


图 3

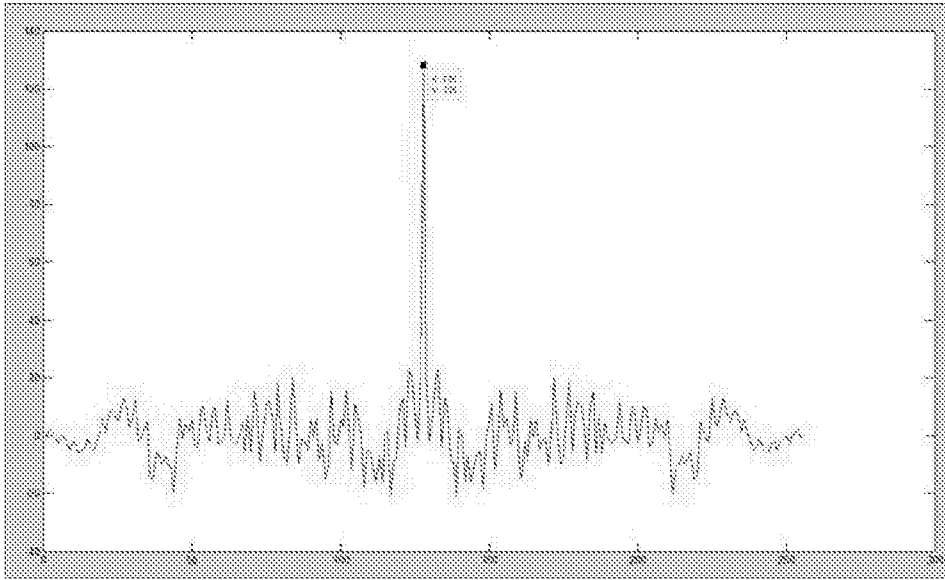


图 3A



图 3B



图 3C

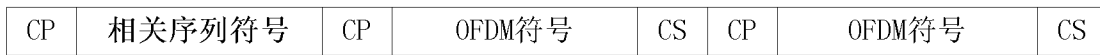


图 3D



图 3E

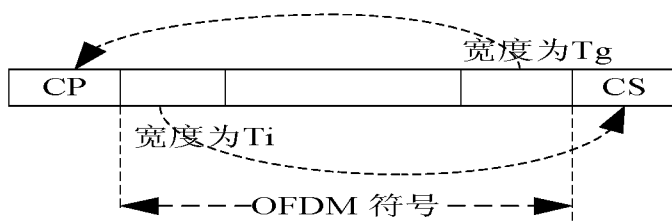


图 3F

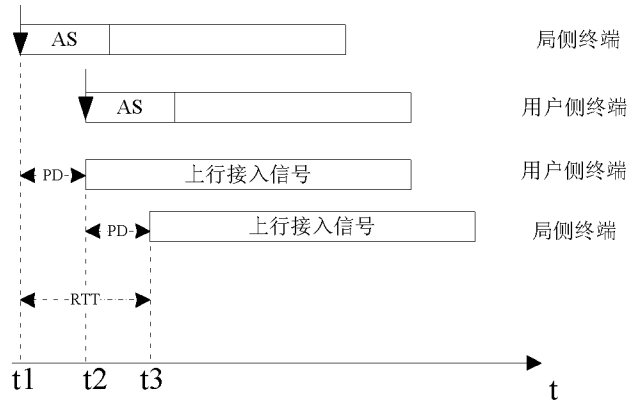


图 3G

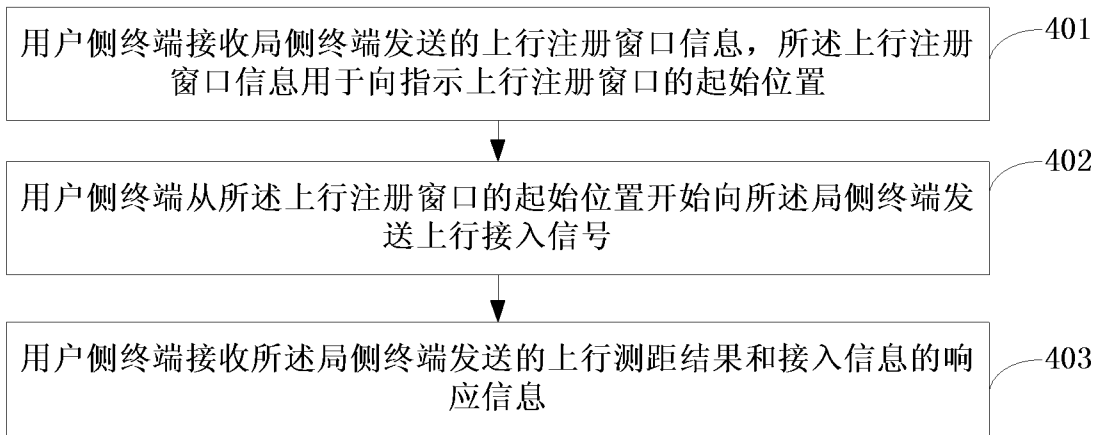


图 4

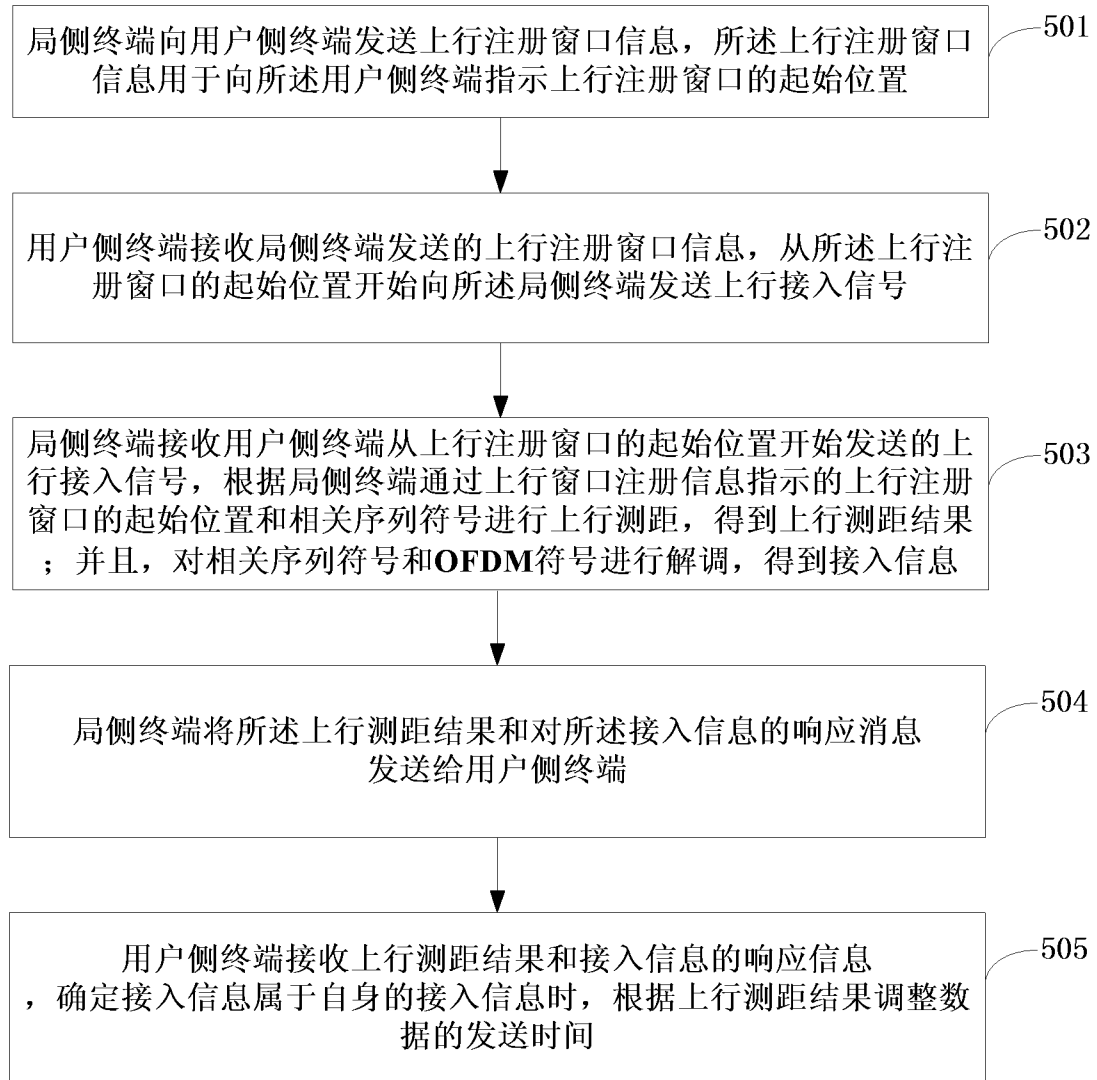


图 5

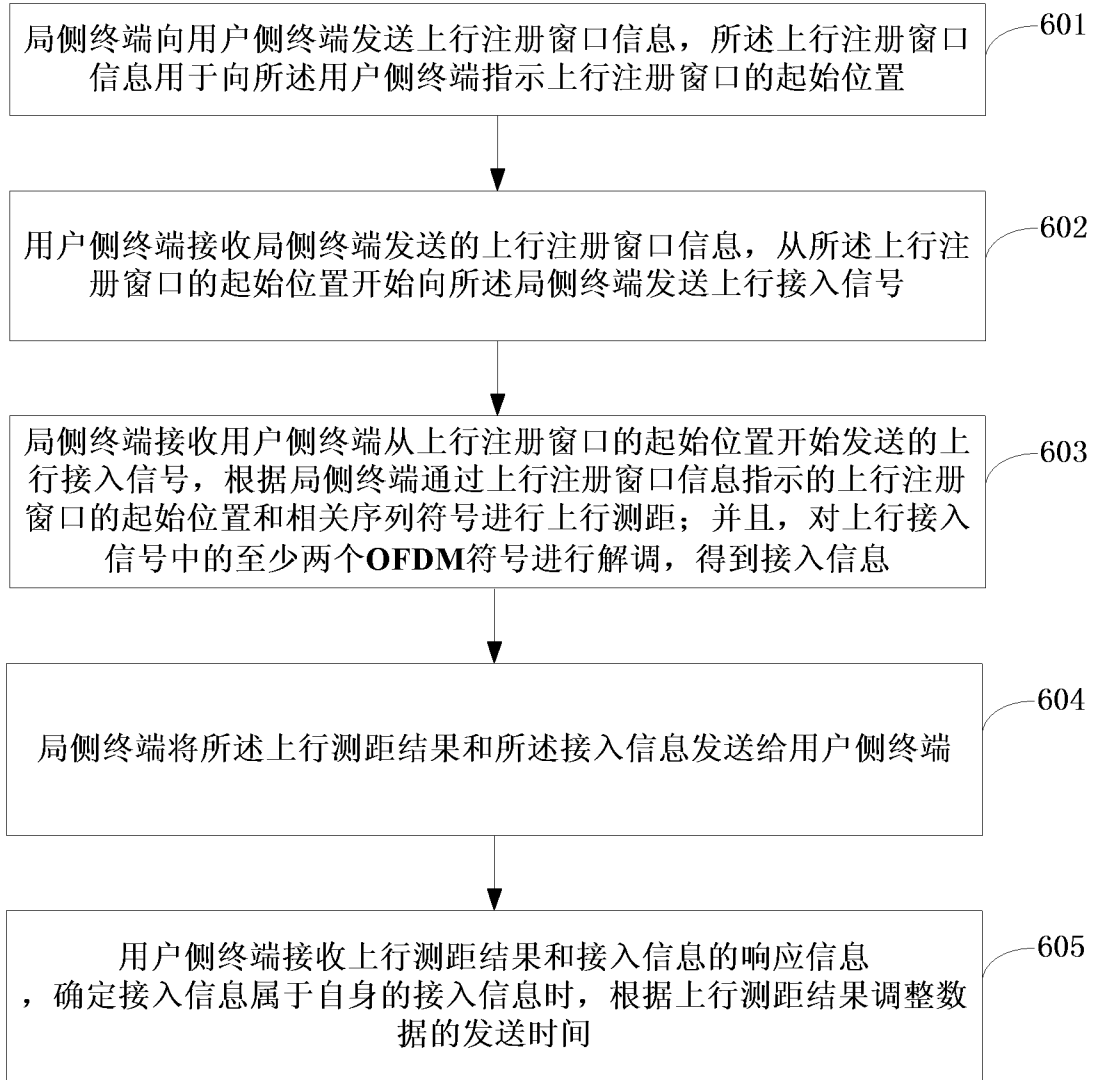


图 6

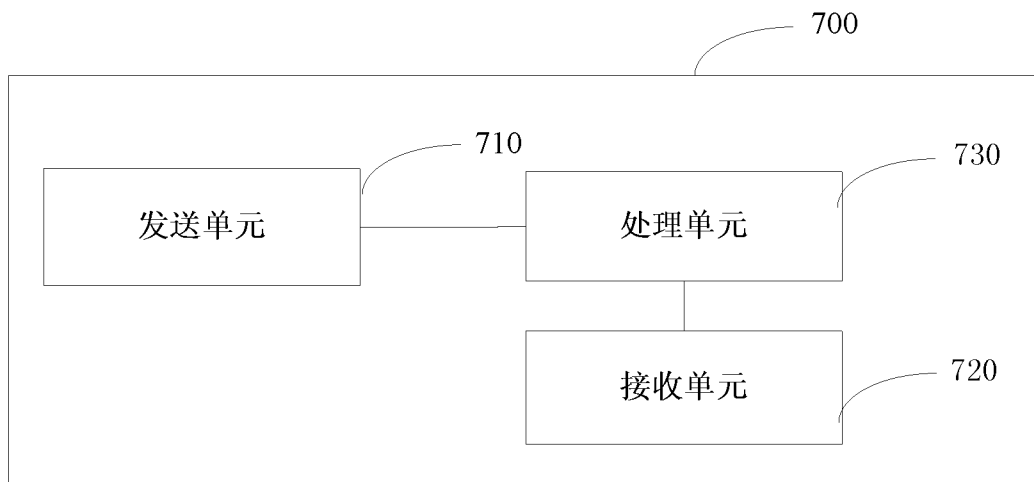


图 7

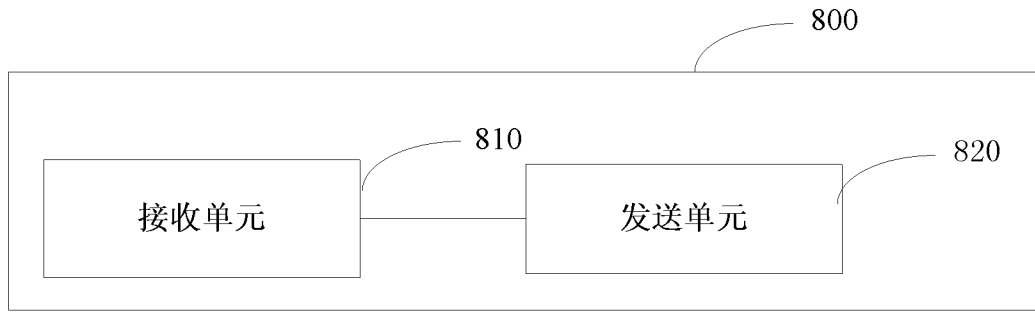


图 8

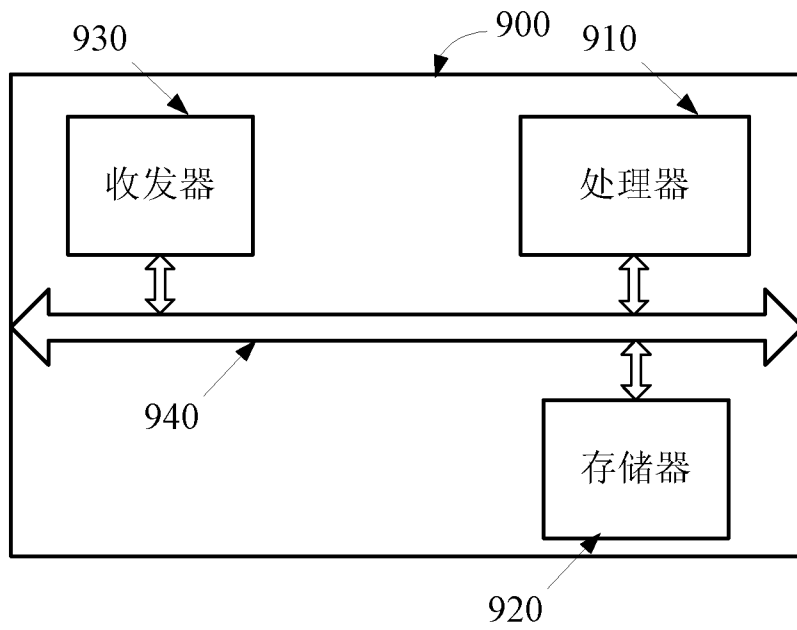


图 9

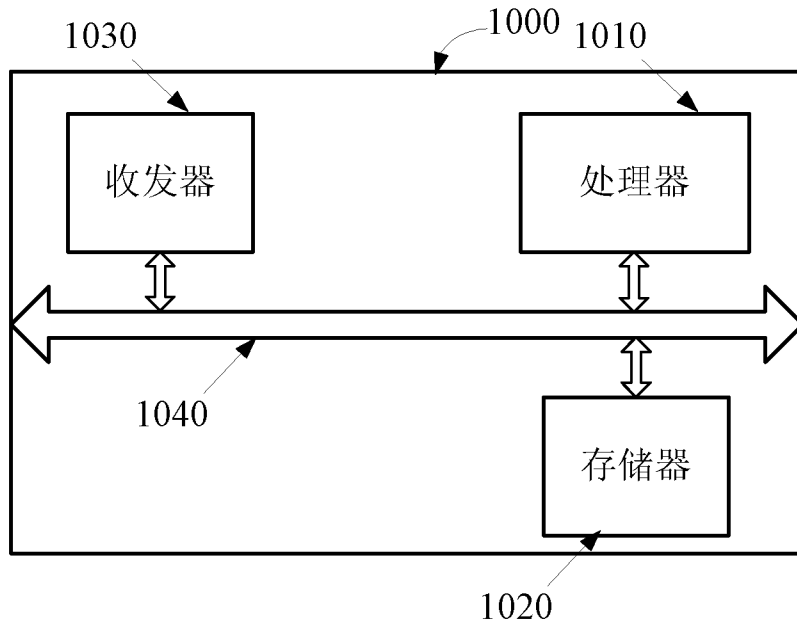


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/089702

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)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

H04L

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, VEN: orthogonal frequency division multiplexing, optical network unit, optical line terminal, passive optical network, ofdm, onu, olt, PON

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 10368474 A (SHANGHAI JIAOTONG UNIVERSITY) 26 March 2014 (26.03.2014) the whole document	1-19
A	CN 102893628 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD., CHINA ELECTRONIC SCI & TECHNOLOGY UNIVERSITY) 23 January 2013 (23.01.2013) the whole document	1-19

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 January 2015	Date of mailing of the international search report 03 February 2015
--	--

<p>Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451</p>	<p>Authorized officer SUN, Di Telephone No. (86-10) 62411246</p>
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/089702

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 10368474 A	26 March 2014	None	
CN 102893628 A	23 January 2013	WO 2013091238 A1	27 June 2013

<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</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>CNABS, VEN: 正交频分复用, 无源光网络, 光线路终端, 光网络单元 ofdm, onu, olt, PON</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 103686474 A (上海交通大学) 2014年 3月 26日 (2014 - 03 - 26) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102893628 A (华为技术有限公司 电子科技大学) 2013年 1月 23日 (2013 - 01 - 23) 全文</td> <td>1-19</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 103686474 A (上海交通大学) 2014年 3月 26日 (2014 - 03 - 26) 全文	1-19	A	CN 102893628 A (华为技术有限公司 电子科技大学) 2013年 1月 23日 (2013 - 01 - 23) 全文	1-19	
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求										
A	CN 103686474 A (上海交通大学) 2014年 3月 26日 (2014 - 03 - 26) 全文	1-19										
A	CN 102893628 A (华为技术有限公司 电子科技大学) 2013年 1月 23日 (2013 - 01 - 23) 全文	1-19										
<p><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>												
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <table border="0"> <tr> <td>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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)</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</td> <td>“&” 同族专利的文件</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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	“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“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	“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)	“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	“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件	“&” 同族专利的文件	“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	
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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											
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“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											
“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)	“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											
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件	“&” 同族专利的文件											
“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												
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2015年 1月 26日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2015年 2月 03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) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>孙迪</p> <p>电话号码 (86-10)62411246</p>											

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/089702

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 103686474 A	2014年 3月 26日	无	
CN 102893628 A	2013年 1月 23日	WO 2013091238 A1	2013年 6月 27日