

(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
2017 年 11 月 23 日 (23.11.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/197978 A1

(51) 国际专利分类号:

H04J 14/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/077913

(22) 国际申请日: 2017 年 3 月 23 日 (23.03.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

201610322316.1 2016 年 5 月 16 日 (16.05.2016) CN

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

(72) 发明人: 耿丹 (GENG, Dan); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。 张伟良 (ZHANG, Weiliang); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。 袁立权 (YUAN,

Liquan); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。 马壮 (MA, Zhuang); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。 黄新刚 (HUANG, Xingang); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京安信方达知识产权代理有限公司 (AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE); 中国北京市海淀区学清路 8 号 B 座 1601A, Beijing 100192 (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, 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,

(54) Title: RANGING METHOD, OPTICAL LINE TERMINAL AND OPTICAL NETWORK UNIT

(54) 发明名称: 一种测距方法、光线路终端和光网络单元



图3

(57) Abstract: A ranging method, an optical line terminal (OLT) and an optical network unit (ONU). The method comprises: an optical network unit (ONU) opening all receivers to receive downlink data, and after monitoring a registration request of an optical line terminal (OLT) in a downlink wavelength channel, responding to the registration request of the OLT, the registration request carrying information of the registered uplink bandwidth; and the ONU reporting the media access control address or sequence number information in the registered uplink bandwidth to the OLT to perform ranging. Embodiments of the present invention achieve rapid registration of the OLT when the ONU supports a plurality of channels, avoiding uplink data conflicts with other ONUs.

(57) 摘要: 一种测距方法、光线路终端及光网络单元, 包括: 光网络单元(ONU)打开所有接收机接收下行数据, 在一下行波长通道上侦听到光线路终端(OLT)的注册请求后, 响应OLT的注册请求; 其中, 注册请求携带注册的上行带宽的信息; ONU在注册的上行带宽内将媒质接入控制地址或者序列号信息上报给OLT进行测距。本发明实施例在ONU支持多个通道时, 实现了OLT的快速注册, 避免了与其他ONU的上行数据冲突。

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:

- 关于申请人有权申请并被授予专利 (细则
4.17(ii))
- 发明人资格 (细则4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

一种测距方法、光线路终端和光网络单元

技术领域

本文涉及但不限于通信领域，尤其涉及一种无源光网络（Passive Optical Network，简称 PON）中的测距方法、光线路终端和光网络单元。

5 背景技术

随着网络技术的发展，可以利用网络传输大量的语音、数据、视频等业务，因此对带宽的要求不断提高，无源光网络（PON）就是在这种需求下产生的。

PON 系统的拓扑结构如图 1 所示，PON 系统通常由局侧的光线路终端（OLT）、用户侧的光网络单元（ONU）和光分配网络（ODN）组成，一般为点到多点的网络结构。ODN 由单模光纤和光分路器、光连接器等无源光器件组成，为 OLT 和 ONU 之间的物理连接提供光传输媒质。为了在节省光纤资源情况下提升线路速率，相关技术中提出了在一根光纤中多个波长上同时传输数据；其中，同一波长上不同 ONU 的数据下行采用时分复用方式，上行采用时分复用接入方式，这样的系统称为波分时分 PON 系统，拓扑结构如图 2 所示，每个 OLT 管理多组 ONU，在同一上行波长和下行波长上一组 ONU 发送上行数据的上行波长相同，并且接收下行数据的下行波长也相同，不同上行波长和下行波长上 ONU 组发送上行数据的上行波长不同，并且接收下行数据的下行波长也不同。

为了支持 ONU 能够传输超过单通道速率的数据，相关技术中还提出了 ONU 可以支持在多组波长通道上传输数据，在这种架构下，ONU 如何在多种通道上注册激活，即 OLT 如何获得 ONU 支持的波长通道信息，ONU 在哪个波长通道上注册，OLT 如何完成 ONU 在多个通道上的测距，相关技术未提出解决方法。

25 发明概述

以下是对本文详细描述的主题的概述。本概述并非是为了限制权利要求的保护范围。

本发明实施例提供一种测距方法、光线路终端及光网络单元，以实现 ONU 在多种波长通道上注册激活。

本发明实施例提供了一种测距方法，包括：

- 光网络单元 ONU 打开所有接收机接收下行数据，在一下行波长通道上
- 5 侦听到光线路终端（OLT）的注册请求后，响应 OLT 的注册请求；其中，所述注册请求携带注册的上行带宽的信息；

所述 ONU 在所述注册的上行带宽内将媒质接入控制地址或者序列号信息上报给所述 OLT 进行测距。

可选地，所述响应 OLT 的注册请求包括：

- 10 所述 ONU 在所述下行通道上响应所述 OLT 的注册请求；或者，
- 所述 ONU 在支持的波长通道中选择最小波长的通道或者最大波长的通道响应所述 OLT 的注册请求。

- 可选地，所述测距方法还包括：所述 ONU 将媒质接入控制地址或者序列号信息上报给所述 OLT 的同时，上报所述 ONU 支持的所有波长通道信息；
- 15 或者，

所述 ONU 接收到所述 OLT 询问波长通道能力的消息后，上报所述 ONU 支持的所有波长通道信息。

可选地，所述测距方法还包括：所述 ONU 接收所述 OLT 分配给所述 ONU 的逻辑链路标识或者所述 ONU 标识信息。

- 20 可选地，所述测距方法还包括：

所述 ONU 接收所述 OLT 发送的每一个波长通道上的测距结果；

所述 ONU 在波长通道上发送上行数据时，使用根据该波长通道对应的测距结果确定的延时发送上行数据。

可选地，所述测距方法还包括：

- 25 所述 ONU 接收所述 OLT 发送的每个波长通道对应的上行数据发送时间信息；

所述 ONU 在波长通道上发送上行数据时，使用与波长通道对应的所述

上行数据发送时间信息发送上行数据。

本发明实施例提供一种光网络单元，包括：

侦听模块，配置为打开所有接收机接收下行数据，在下行通道上侦听到光线路终端 OLT 的注册请求后，响应注册请求；其中，所述注册请求携带
5 注册的上行带宽的信息；

上报模块，配置为在所述注册的上行带宽内将媒质接入控制地址或者序列号信息上报给所述 OLT 进行测距。

可选地，所述侦听模块配置为响应 OLT 的注册请求包括：

在所述下行通道上响应所述 OLT 的注册请求；或者，

10 在所述光网络单元支持的波长通道中选择最小波长的通道或者最大波长的通道响应所述 OLT 的注册请求。

可选地，所述上报模块是配置为：

将媒质接入控制地址或者序列号信息上报给所述 OLT 的同时，上报所述光网络单元支持的所有波长通道信息；或者，接收到所述 OLT 询问波长
15 通道能力的消息后，上报所述光网络单元支持的所有波长通道信息。

可选地，所述光网络单元还包括：

第一接收模块，配置为接收所述 OLT 分配给所述 ONU 的逻辑链路标识或者所述 ONU 标识信息。

可选地，所述光网络单元还包括：

20 第二接收模块，配置为接收所述 OLT 发送的每一个波长通道上的测距结果；

第二发送模块，配置为在波长通道上发送上行数据时，使用该波长通道对应的测距结果确定的延时发送上行数据。

可选地，所述光网络单元还包括：

25 第三接收模块，配置为接收所述 OLT 发送的每个波长通道对应的上行数据发送时间信息；

第三发送模块，在波长通道上发送上行数据时，使用与波长通道对应的

所述上行数据发送时间信息发送上行数据。

本发明实施例提供一种测距方法，包括：

光线路终端 OLT 接收到光网络单元 ONU 上报的媒质接入控制地址或者序列号信息后，向所述 ONU 分配逻辑链路标识或者所述 ONU 标识信息；

5 所述 OLT 接收到所述 ONU 上报的所述 ONU 支持的所有波长通道信息后，在所述 ONU 支持的波长通道上对所述 ONU 进行测距。

可选地，所述 OLT 在所述 ONU 支持的波长通道上对所述 ONU 进行测距包括：

10 所述 OLT 在所述 ONU 支持的所有波长通道上对所述 ONU 同时进行测距；或者，

15 所述 OLT 对一个支持所述无源光网络系统中所有波长通道的第一 ONU 在所有波长通道上进行测距得到第一测距结果，通过所述第一测距结果获得所有波长通道的光纤长度差值；所述 OLT 对所述无源光网络系统中第二 ONU 在一个波长通道上进行测距，获得所述第二 ONU 在所述波长通道上的第二测距结果，根据所述所有波长通道的光纤长度差值、第二测距结果和待测距波长通道的波长值计算出所述 ONU 在待测距波长通道的测距结果。

可选地，所述测距方法还包括：

所述 OLT 完成测距后，将在每个波长通道上对所述 ONU 的测距结果在每个波长通道上分别发送给所述 ONU；或者，

20 所述 OLT 完成测距后，在其中一个波长通道上将每个波长通道及其对应的测距结果发送给所述 ONU；或者，

所述 OLT 完成测距后，存储每个波长通道上对所述 ONU 的测距结果。

可选地，所述 OLT 在所述 ONU 支持的波长通道上对所述 ONU 进行测距包括：

25 所述 OLT 在所述 ONU 支持的所有波长通道上同时对所述 ONU 进行测距；或者，

所述 OLT 在所述 ONU 支持的所有波长通道上先后对所述 ONU 进行测

距。

可选地，所述测距方法还包括：

所述 OLT 给所述 ONU 在多波长通道上发送带宽分配消息时，根据每个波长通道上所述 ONU 对应的测距结果确定所述 ONU 的上行数据发送时间，
5 将确定的每个波长通道对应的上行数据发送时间信息发送给所述 ONU。

本发明实施例提供一种光线路终端，包括：

分配模块，配置为接收到光网络单元 ONU 上报的媒质接入控制地址或者序列号信息后，向所述 ONU 分配逻辑链路标识或者所述 ONU 标识信息；

测距模块，配置为接收到所述 ONU 上报的所述 ONU 支持的所有波长
10 通道信息后，在所述 ONU 支持的波长通道上对所述 ONU 进行测距。

可选地，所述测距模块是配置为：在所述 ONU 支持的所有波长通道上对所述 ONU 同时进行测距；或者，

对一个支持所述无源光网络系统中所有波长通道的第一 ONU 在所有波长通道上进行测距得到第一测距结果，通过所述第一测距结果获得所有波长
15 通道的光纤长度差值；对所述无源光网络系统中第二 ONU 在一个波长通道上进行测距，获得所述第二 ONU 在所述波长通道上的第二测距结果，根据所述所有波长通道的光纤长度差值、第二测距结果和待测距波长通道的波长值计算出所述 ONU 在待测距波长通道的测距结果。

可选地，所述光线路终端还包括：

20 所述光线路终端还包括：

第四发送模块，配置为在所述测距模块完成测距后，将在每个波长通道上对所述 ONU 的测距结果在每个波长通道上分别发送给所述 ONU；或者，在其中一个波长通道上将每个波长通道及其对应的测距结果发送给所述 ONU；

25 存储模块，配置为存储每个波长通道上对所述 ONU 的测距结果。

可选地，所述测距模块是配置为：在所述 ONU 支持的所有波长通道上同时对所述 ONU 进行测距；或者，所述 OLT 在所述 ONU 支持的所有波长通道上先后对所述 ONU 进行测距。

可选地，所述光线路终端还包括：

确定模块，配置为给所述 ONU 在多波长通道上发送带宽分配消息时，根据每个波长通道上所述 ONU 对应的测距结果确定所述 ONU 的上行数据发送时间，将确定的每个波长通道对应的上行数据发送时间信息发送给所述
5 ONU。

与相关技术相比，本发明实施例提供的技术方案，包括：光网络单元（ONU）打开所有接收机接收下行数据，在一下行波长通道上侦听到光线路终端（OLT）的注册请求后，响应 OLT 的注册请求；其中，注册请求携带注册的上行带宽的信息；ONU 在注册的上行带宽内将媒质接入控制地址或者序列号信息上报给 OLT 进行测距。本发明实施例，在 ONU 支持多个通道
10 时，实现了 OLT 的快速注册，避免了与其他 ONU 的上行数据冲突。

在阅读并理解了附图和详细描述后，可以明白其他方面。

附图概述

- 图 1 是相关技术的无源光网络的组成结构图；
15 图 2 是相关技术的时分波分 PON 的拓扑图；
图 3 为本发明实施例的 ONU 侧的测距方法的流程图；
图 4 为本发明实施例的 OLT 侧的测距方法的流程图；
图 5 为本发明实施例二的时分波分 PON 的拓扑图；
图 6 为本发明实施例的光网络单元的示意图；
20 图 7 为本发明实施例的光线路终端的示意图。

详述

下文中将结合附图对本申请的实施例进行详细说明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

在本发明实施例中，如图 2 所示，OLT 包括多个波长通道，每个波长通道上使用一个下行波长和一个上行波长，每个波长通道上管理一组 ONU，该组 ONU 采用时分复用接入方式发送上行数据，不同波长通道上的不同组 ONU 采用波分复用方式发送数据。一个 ONU 可以支持多个波长通道。本发
25

明实施例解决了在上述架构下，存在 ONU 支持多个波长通道情况下，ONU 如何在多种波长通道上注册激活，即 OLT 如何获得 ONU 支持的波长通道信息，ONU 在哪个波长通道上注册，OLT 如何完成 ONU 在多个波长通道上的测距的问题。

5 图 3 为本发明实施例的 ONU 侧的测距方法的流程图，如图 3 所示，包括：

步骤（S）11、光网络单元（ONU）打开所有接收机接收下行数据，在下行通道上侦听到光线路终端（OLT）的注册请求后，响应 OLT 的注册请求；其中，注册请求携带注册的上行带宽的信息；

10 这里，在下行通道上侦听到 OLT 的注册请求包括在一个下行通道上侦听到 OLT 的注册请求。

S12、ONU 在注册的上行带宽内将媒质接入控制地址或者序列号信息上报给 OLT 进行测距。

可选的，本发明实施例响应 OLT 的注册请求包括：

15 ONU 在下行通道上响应 OLT 的注册请求；或者，

ONU 在支持的波长通道中选择最小波长的通道或者最大波长的通道响应 OLT 的注册请求。

可选的，本发明实施例测距方法还包括：

20 ONU 将媒质接入控制地址或者序列号信息上报给 OLT 时，上报 ONU 支持的所有波长通道信息；或者，

ONU 接收到 OLT 询问波长通道能力的消息后，上报 ONU 支持的所有波长通道信息。

可选的，本发明实施例测距方法还包括：

ONU 接收 OLT 分配给 ONU 的逻辑链路标识或者 ONU 标识信息。

25 可选的，本发明实施例测距方法还包括：

ONU 接收 OLT 发送的每一个波长通道上的测距结果；

ONU 在波长通道上发送上行数据时，使用根据该波长通道对应的测距

结果确定的延时发送上行数据。

可选的，本发明实施例测距方法还包括：

ONU 接收 OLT 发送的每个波长通道对应的上行数据发送时间信息；

5 ONU 在波长通道上发送上行数据时，使用与波长通道对应的上行数据发送时间信息发送上行数据。

本发明实施例还提供一种计算机存储介质，计算机存储介质中存储有计算机可执行指令，计算机可执行指令用于执行上述测距方法。

10 本发明实施例还提供一种测距装置，包括：存储器和处理器；其中，处理器被配置为执行存储器中的程序指令；

程序指令在处理器读取执行以下操作：

15 打开所有接收机接收下行数据，在下行波长通道上侦听到光线路终端 OLT 的注册请求后，响应 OLT 的注册请求；其中，注册请求携带注册的上行带宽的信息；

在注册的上行带宽内将媒质接入控制地址或者序列号信息上报给 OLT 进行测距。

20 图 4 为本发明实施例的 OLT 侧的测距方法的流程图，如图 4 所示，包括：

S21、OLT 接收到 ONU 上报的媒质接入控制地址或者序列号信息后，向 ONU 分配逻辑链路标识或者 ONU 标识信息；

S22、OLT 接收到 ONU 上报的 ONU 支持的所有波长通道信息后，在 ONU 支持的波长通道上对 ONU 进行测距。

25 其中，OLT 在 ONU 支持的波长通道上对 ONU 进行测距，包括：

OLT 在 ONU 支持的所有波长通道上对 ONU 同时进行测距；或者，

OLT 对一个支持无源光网络系统中所有波长通道的第一 ONU 在所有波长通道上进行测距得到第一测距结果,通过第一测距结果获得所有波长通道的光纤长度差值; OLT 对无源光网络系统中第二 ONU 在一个波长通道上进行测距,获得第二 ONU 在波长通道上的第二测距结果,根据第一测距结果、
5 所有波长通道的光纤长度差值和待测距波长通道的波长值计算出 ONU 在待测距波长通道的测距结果。

本实施例中, ONU 打开所有接收机接收下行数据,在某个下行波长通道上侦听到注册请求,注册请求携带注册的上行带宽的信息,在该波长通道上响应 OLT 的注册请求;或者, ONU 在自己支持的波长通道中选择最小或者最大波长通道响应 OLT 的注册请求。ONU 将自己的媒质接入控制地址或者
10 序列号信息在注册的上行带宽内上报给 OLT。

其中, ONU 可以汇报媒质接入控制地址或者序列号信息时,同时汇报自身支持的所有波长通道信息,该波长通道信息可以包括通道对应的波长,或者波长通道对应的代码信息;或者 ONU 在 OLT 询问其支持的波长通道能力后,汇报自身支持的所有波长通道信息。
15

OLT 收到 ONU 发送的媒质接入控制地址或者序列号信息后,将分配给该 ONU 的逻辑链路标识或者 ONU 标识信息发送给 ONU。

可选地, OLT 对 ONU 完成测距后,将每个波长通道上 ONU 的测距结果在每个波长通道分别发送给 ONU;或者,在其中一个波长通道将每个波长通道和其对应的测距结果信息发送给 ONU。
20

或者, OLT 对 ONU 完成测距后, OLT 存储每个波长通道上该 ONU 的测距结果。

可选地, OLT 给 ONU 在多波长通道上发带宽分配消息时,根据每个波长通道上 ONU 对应的测距结果安排该 ONU 的上行数据发送时间,将确定的上行数据发送时间信息发送给 ONU。
25

ONU 在不同的波长通道上发送上行数据时,根据该波长通道对应的测距结果确定延时,进行延时后发送上行数据;或者,根据接收到 OLT 发送的上行数据发送时间信息来发送上行数据。

当 OLT 在 ONU 支持的所有波长通道上同时对 ONU 进行测距, ONU 打开所有支持的发射机响应 OLT 的测距命令; 也可以 OLT 在 ONU 支持的所有通道上先后对 ONU 进行测距。这里, ONU 支持的所有波长通道可以通过相关技术进行确定。

5

本发明实施例还提供一种计算机存储介质, 计算机存储介质中存储有计算机可执行指令, 计算机可执行指令用于执行上述测距方法。

10

本发明实施例还提供一种测距装置, 包括: 存储器和处理器; 其中, 处理器被配置为执行存储器中的程序指令;

程序指令在处理器读取执行以下操作:

接收到光网络单元 ONU 上报的媒质接入控制地址或者序列号信息后, 向 ONU 分配逻辑链路标识或者 ONU 标识信息;

15

接收到 ONU 上报的 ONU 支持的所有波长通道信息后, 在 ONU 支持的波长通道上对 ONU 进行测距。

以下以几个实施例对本申请的无源光网络中的测距方法进行说明。

实施例一(EPON(Ethernet Passive Optical Network, 以太网无源光网络)-对所有 ONU 所有通道测距)

20

OLT 包括多个波长通道, 每个通道上使用一个下行波长和一个上行波长, 每个通道上管理一组 ONU, 该组 ONU 采用时分复用接入方式发送上行数据, 不同波长通道上的不同组 ONU 采用波分复用方式发送数据。一个 ONU 可以支持多个波长通道, 可以在多个波长通道上发送接收数据。OLT 和 ONU 采用下面的主要步骤进行注册激活:

25

步骤 101: ONU 打开所有接收机接收下行数据, 在一下行通道上侦听到注册请求后, 在波长通道上响应注册请求, 将自身的媒质接入控制地址在该窗口内上报给 OLT。或者, ONU 在自身支持的波长通道中选择最小或者最

大波长通道响应 OLT 的注册请求。

步骤 102: ONU 可以汇报媒质接入控制地址信息时, 同时汇报自身支持的所有波长通道信息, 该波长通道信息可以是通道对应的波长, 或者通道对应的代码信息。

- 5 步骤 103: OLT 收到 ONU 发送的媒质接入控制地址信息后, 将分配给该 ONU 的逻辑链路标识发送给 ONU。

步骤 104: OLT 获得 ONU 支持的所有波长通道信息后, 在该 ONU 支持的所有波长通道对该 ONU 进行测距, 并存储每一个通道上该 ONU 的测距结果。

- 10 步骤 105: OLT 给 ONU 在多波长通道上发带宽分配时, 根据每一个波长通道上 ONU 对应的测距结果安排 ONU 的上行数据发送时间。

- 步骤 102 中, ONU 可以汇报媒质接入控制地址信息时, 同时汇报自身支持的所有波长通道信息, 该波长通道信息可以是通道对应的波长, 或者通道对应的代码信息; 或者 ONU 在 OLT 询问其支持的波长通道能力后, 汇报
15 自己支持的所有波长通道信息。

步骤 104 中, OLT 可以在 ONU 支持的所有通道上同时对 ONU 进行测距, ONU 打开所有支持的发射机响应 OLT 的测距命令; 也可以 OLT 在 ONU 支持的所有通道上先后对 ONU 进行测距。

- 20 实施例二 (EPON-对一个 ONU 测距)

- OLT 包括多个波长通道, 每个通道上使用一个下行波长和一个上行波长, 每个通道上管理一组 ONU, 该组 ONU 采用时分复用接入方式发送上行数据, 不同波长通道上的不同组 ONU 采用波分复用方式发送数据。一个 ONU 可以支持多个波长通道, 可以在多个波长通道上发送接收数据。OLT
25 和 ONU 采用下面的主要步骤进行注册激活:

以一个四通道的 PON 系统为例, 如图 5 所示, OLT 包含 4 个端口, 每个端口连接到一个通道上, 一个通道上使用一组上行波长和下行波长, 一个通道上对应一个 OLT 端口和一组 ONU, 在该通道上该 OLT 端口和该组

ONU。一个 ONU 可以支持在多个通道上发送和接收数据，即一个 ONU 可以连接到多个通道上，和多个 OLT 端口发送接收数据。以一个系统中所有的 ONU 都支持 4 通道数据传输为例，按照下述方法测量 PON 系统不同通道之间的光纤长度差值。方法如下：

- 5 OLT 在通道 1 测得 ONU1 的环路时延为 t_1 ，OLT 在通道 2 测得 ONU1 的环路时延为 t_2 ，OLT 在通道 3 测得 ONU1 的环路时延为 t_3 ，OLT 在通道 4 测得 ONU1 的环路时延为 t_4 ，则通道 1 和通道 2 两个通道光纤差值 L_{12} 为 $(t_2 - t_1) * c / (2n)$ ，通道 1 和通道 3 两个通道光纤差值 L_{13} 为 $(t_3 - t_1) * c / (2n)$ ，通道 1 和通道 4 两个通道光纤差值 L_{14} 为 $(t_4 - t_1) * c / (2n)$ ，则通道 2 和通道 3 两个通道光纤差值 L_{23} 为 $(t_3 - t_2) * c / (2n)$ ，通道 2 和通道 4 两个通道光纤差值 L_{24} 为 $(t_4 - t_2) * c / (2n)$ ，通道 3 和通道 4 两个通道光纤差值 L_{34} 为 $(t_4 - t_3) * c / (2n)$ ， c 为光速， n 为通道内的传输光信号的光波在光纤内的折射率。

- 15 如果 OLT 在通道 1 对 ONU2 测距，得到 ONU2 的在通道 1 的均衡时延值为 EqD_1 ，则 OLT 根据通道 1 和通道 2 的光纤差值可以计算 ONU2 在通道 2 的 $EqD_2 = EqD_1 - L_{12} / C / n_{21} - L_{12} / C / n_{22}$ ，其中， n_{21} 为通道 2 的下行波长在光纤中的折射率， n_{22} 为通道 2 的上行波长在光纤中的折射率；则 OLT 根据通道 1 和通道 3 的光纤差值可以计算 ONU2 在通道 3 的 $EqD_3 = EqD_1 - L_{13} / C / n_{31} - L_{13} / C / n_{32}$ ，其中， n_{31} 为通道 3 的下行波长在光纤中的折射率， n_{32} 为通道 3 的上行波长在光纤中的折射率；则 OLT 根据通道 1 和通道 4 的光纤差值可以计算 ONU2 在通道 4 的 $EqD_4 = EqD_1 - L_{14} / C / n_{41} - L_{14} / C / n_{42}$ ，其中， n_{41} 为通道 4 的下行波长在光纤中的折射率， n_{42} 为通道 4 的上行波长在光纤中的折射率。

- 25 步骤 201: ONU 打开所有接收机接收下行数据，在一下行通道上侦听到注册开窗后，在该通道上响应注册请求，将自身的媒质接入控制地址在该窗口内上报给 OLT。或者 ONU 在自己支持的波长通道中选择最小或者最大波长通道响应 OLT 的注册请求。

步骤 202: ONU 可以汇报媒质接入控制地址信息时，同时汇报自身支持的所有波长通道信息，该信息可以是通道对应的波长，或者通道对应的代码信息。

步骤 203: OLT 收到 ONU 发送的媒质接入控制地址信息后, 将分配给 ONU 的逻辑链路标识发送给 ONU。

步骤 204: OLT 在 ONU 的注册通道上对 ONU 进行测距, 获得 ONU 在注册通道的测距结果; OLT 根据上述测距结果、不同通道的光纤差值和
5 ONU 支持的其他待测距通道的波长值计算出该 ONU 在其他待测距通道的测距结果。

步骤 205: OLT 给 ONU 在多通道上发带宽分配时, 根据每一个通道上 ONU 对应的测距结果安排该 ONU 的上行数据发送时间。

步骤 202 中, ONU 可以汇报媒质接入控制地址信息时, 同时汇报自己
10 支持的所有波长通道信息, 该信息可以是通道对应的波长, 或者通道对应的代码信息; 或者 ONU 在 OLT 询问其支持的波长通道能力后, 汇报自己支持的所有波长通道信息。

实施例三 (GPON (Gigabit-Capable Passive Optical Network, 吉比特无
15 源光网络) -对所有 ONU 测距)

OLT 包括多个波长通道, 每个通道上使用一个下行波长和一个上行波长, 每个通道上管理一组 ONU, 该组 ONU 采用时分复用接入方式发送上行数据, 不同波长通道上的不同组 ONU 采用波分复用方式发送数据。一个 ONU 可以支持多个波长通道, 可以在多个波长通道上发送接收数据。OLT
20 和 ONU 采用下面的主要步骤进行注册激活:

步骤 301: ONU 打开所有接收机接收下行数据, 在一下行通道上侦听到注册开窗后, 在该通道上响应注册请求, 将自己的序列号在该窗口内上报给 OLT。或者 ONU 在自己支持的波长通道中选择最小或者最大波长通道响应 OLT 的注册请求。

25 步骤 302: ONU 可以汇报序列号时, 同时汇报自身支持的所有波长通道信息, 该信息可以是通道对应的波长, 或者通道对应的代码信息。

步骤 303: OLT 收到 ONU 发送的序列号信息后, 将分配给该 ONU 的 ONU 标识发送给 ONU。

步骤 304: OLT 获得 ONU 支持的所有波长通道信息后,在该 ONU 支持的所有波长通道对该 ONU 进行测距,并将每一个通道上 ONU 的测距结果在每一个通道分别发送给 ONU,或者在其中,一个通道将所有通道和其对应的测距结果信息发送给 ONU。

- 5 步骤 305: OLT 给 ONU 在多通道上发带宽分配,ONU 在不同的通道上发送上行数据时,使用该通道对应的测距结果进行延时后发送上行数据。

10 步骤 302 中,ONU 可以汇报序列号信息时,同时汇报自己支持的所有波长通道信息,该信息可以是通道对应的波长,或者通道对应的代码信息;或者 ONU 在 OLT 询问其支持的波长通道能力后,汇报自己支持的所有波长通道信息。

步骤 304 中,OLT 可以在 ONU 支持的所有通道上同时对 ONU 进行测距,ONU 打开所有支持的发射机响应 OLT 的测距命令;也可以 OLT 在 ONU 支持的所有通道上先后对 ONU 进行测距。

15 实施例四 (GPON-对一个 ONU 测距)

OLT 包括多个波长通道,每个通道上使用一个下行波长和一个上行波长,每个通道上管理一组 ONU,该组 ONU 采用时分复用接入方式发送上行数据,不同波长通道上的不同组 ONU 采用波分复用方式发送数据。一个 ONU 可以支持多个波长通道,可以在多个波长通道上发送接收数据。OLT
20 和 ONU 采用下面的主要步骤进行注册激活:

以一个四通道的 PON 系统为例,如图 3 所示,OLT 包含 4 个端口,每个端口连接到一个通道上,一个通道上使用一组上行波长和下行波长,一个通道上对应一个 OLT 端口和一组 ONU,在该通道上该 OLT 端口和该组 ONU。一个 ONU 可以支持在多个通道上发送和接收数据,即一个 ONU 可
25 以连接到多个通道上,和多个 OLT 端口发送接收数据。以一个系统中所有的 ONU 都支持 4 通道数据传输为例,按照下述方法测量 PON 系统不同通道之间的光纤长度差值。方法如下:

OLT 在通道 1 测得 ONU1 的环路时延为 t_1 ,OLT 在通道 2 测得 ONU1

的环路时延为 t_2 ，OLT 在通道 3 测得 ONU1 的环路时延为 t_3 ，OLT 在通道 4 测得 ONU1 的环路时延为 t_4 ，则通道 1 和通道 2 两个通道光纤差值 L_{12} 为 $(t_2 - t_1) * c / (2n)$ ，通道 1 和通道 3 两个通道光纤差值 L_{13} 为 $(t_3 - t_1) * c / (2n)$ ，通道 1 和通道 4 两个通道光纤差值 L_{14} 为 $(t_4 - t_1) * c / (2n)$ ，则通道 2 和通道 3 两个通道光纤差值 L_{23} 为 $(t_3 - t_2) * c / (2n)$ ，通道 2 和通道 4 两个通道光纤差值 L_{24} 为 $(t_4 - t_2) * c / (2n)$ ，通道 3 和通道 4 两个通道光纤差值 L_{34} 为 $(t_4 - t_3) * c / (2n)$ ， c 为光速， n 为通道内的传输光信号的光波在光纤内的折射率。

如果 OLT 在通道 1 对 ONU2 测距，得到 ONU2 的在通道 1 的均衡时延值为 $EqD1$ ，则 OLT 根据通道 1 和通道 2 的光纤差值可以计算 ONU2 在通道 2 的 $EqD2 = EqD1 - L_{12}/C/n_{21} - L_{12}/C/n_{22}$ ，其中， n_{21} 为通道 2 的下行波长在光纤中的折射率， n_{22} 为通道 2 的上行波长在光纤中的折射率；则 OLT 根据通道 1 和通道 3 的光纤差值可以计算 ONU2 在通道 3 的 $EqD3 = EqD1 - L_{13}/C/n_{31} - L_{13}/C/n_{32}$ ，其中， n_{31} 为通道 3 的下行波长在光纤中的折射率， n_{32} 为通道 3 的上行波长在光纤中的折射率；则 OLT 根据通道 1 和通道 4 的光纤差值可以计算 ONU2 在通道 4 的 $EqD4 = EqD1 - L_{14}/C/n_{41} - L_{14}/C/n_{42}$ ，其中， n_{41} 为通道 4 的下行波长在光纤中的折射率， n_{42} 为通道 4 的上行波长在光纤中的折射率；

步骤 401: ONU 打开所有接收机接收下行数据，在一个下行通道上侦听到注册开窗后，在该通道上响应注册请求，将自身的序列号在该窗口内上报给 OLT。或者 ONU 在自己支持的波长通道中选择最小或者最大波长通道响应 OLT 的注册请求。

步骤 402: ONU 可以汇报序列号时，同时汇报自身支持的所有波长通道信息，该信息可以是通道对应的波长，或者通道对应的代码信息。

步骤 403: OLT 收到 ONU 发送的序列号信息后，将分配给该 ONU 的 ONU 标识发送给 ONU。

步骤 404: OLT 在 ONU 的注册通道上对该 ONU 进行测距，获得该 ONU 在注册通道的测距结果；OLT 根据上述测距结果、不同通道的光纤差值和 ONU 支持的其他待测距通道的波长值计算出该 ONU 在其他待测距通道的测距结果。

步骤 405: OLT 给 ONU 在多通道上发带宽分配, ONU 在不同的通道上发送上行数据时, 使用该通道对应的测距结果进行延时后发送上行数据。

该实施例步骤 402 中, ONU 可以汇报序列号信息时, 同时汇报自己支持的所有波长通道信息, 该信息可以是通道对应的波长, 或者通道对应的代码信息; 或者 ONU 在 OLT 询问其支持的波长通道能力后, 汇报自己支持的所有波长通道信息。

图 6 为本发明实施例的光网络单元的示意图, 如图 6 所示, 包括:

10 侦听模块, 配置为打开所有接收机接收下行数据, 在下行通道上侦听到 OLT 的注册请求后, 响应注册请求; 其中, 注册请求携带注册的上行带宽的信息;

上报模块, 配置为在注册的上行带宽内将媒质接入控制地址或者序列号信息上报给 OLT 进行测距。

可选地, 侦听模块配置为响应 OLT 的注册请求包括:

15 在下行通道上响应 OLT 的注册请求; 或者,
在光网络单元支持的波长通道中选择最小波长的通道或者最大波长的通道响应 OLT 的注册请求。

20 可选地, 上报模块是配置为: 将媒质接入控制地址或者序列号信息上报给 OLT 的同时, 上报光网络单元支持的所有波长通道信息; 或者, 接收到 OLT 询问波长通道能力的消息后, 上报光网络单元支持的所有波长通道信息。

可选地, 光网络单元还可以包括:

第一接收模块, 配置为接收 OLT 分配给 ONU 的逻辑链路标识或者 ONU 标识信息。

可选地, 光网络单元还可以包括:

25 第二接收模块, 配置为接收 OLT 发送的每一个波长通道上的测距结果;

第二发送模块, 配置为在不同的波长通道上发送上行数据时, 使用该波长通道对应的测距结果确定的延时发送上行数据。

可选地，光网络单元还可以包括：

第三接收模块，配置为接收 OLT 发送的每个波长通道对应的上行数据发送时间信息；

5 第三发送模块，配置为在不同的波长通道上发送上行数据时，使用对应波长通道对应的上行数据发送时间信息发送上行数据。

图 7 为本发明实施例的光线路终端的示意图，如图 7 所示，包括：

分配模块，配置为接收到光网络单元 ONU 上报的媒质接入控制地址或者序列号信息后，向 ONU 分配逻辑链路标识或者 ONU 标识信息；

10 测距模块，配置为接收到 ONU 上报的 ONU 支持的所有波长通道信息后，在 ONU 支持的波长通道上对 ONU 进行测距。

可选地，测距模块是配置为：在 ONU 支持的所有波长通道上对 ONU 同时进行测距；或者，

15 对一个支持无源光网络系统中所有波长通道的第一 ONU 在所有波长通道上进行测距得到第一测距结果，通过第一测距结果获得所有波长通道的光纤长度差值；OLT 对无源光网络系统中第二 ONU 在一个波长通道上进行测距，获得第二 ONU 在波长通道上的第二测距结果，根据所有波长通道的光纤长度差值、第二测距结果和待测距波长通道的波长值计算出 ONU 在待测距波长通道的测距结果。

可选地，光线路终端还可以包括：

20 第四发送模块，配置为在测距模块完成测距后，将在每个波长通道上对 ONU 的测距结果在每个波长通道上分别发送给 ONU；或者，在其中一个波长通道上将每个波长通道及其对应的测距结果发送给 ONU；

存储模块，配置为存储每个波长通道上对 ONU 的测距结果。

25 可选地，测距模块是配置为，在 ONU 支持的所有波长通道上同时对 ONU 进行测距；或者，OLT 在 ONU 支持的所有波长通道上先后对 ONU 进行测距。

可选地，光线路终端还可以包括：

确定模块，配置为给 ONU 在多波长通道上发送带宽分配消息时，根据每个波长通道上 ONU 对应的测距结果确定 ONU 的上行数据发送时间，将确定的每个波长通道对应的上行数据发送时间信息发送给 ONU。

- 5 本领域普通技术人员可以理解上述方法中的全部或部分步骤可通过程序来指令相关硬件（例如处理器）完成，所述程序可以存储于计算机可读存储介质中，如只读存储器、磁盘或光盘等。可选地，上述实施例的全部或部分步骤也可以使用一个或多个集成电路来实现。相应地，上述实施例中的每个模块/单元可以采用硬件的形式实现，例如通过集成电路来实现其相应功能，也可以采用软件功能模块的形式实现，例如通过处理器执行存储于存储器中的程序/指令来实现其相应功能。本发明不限制于任何特定形式的硬件和软件的结合。
- 10

- 虽然本申请所揭露的实施方式如上，但所述的内容仅为便于理解本申请而采用的实施方式，并非用以限定本申请，如本发明实施方式中的具体的实现方法。任何本申请所属领域内的技术人员，在不脱离本申请所揭露的精神和范围的前提下，可以在实施的形式及细节上进行任何的修改与变化，但本申请的专利保护范围，仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。
- 15

工业实用性

- 上述技术方案在 ONU 支持多个通道时，实现了 OLT 的快速注册，避免了与其他 ONU 的上行数据冲突。
- 20

权 利 要 求 书

1、一种测距方法，包括：

光网络单元 ONU 打开所有接收机接收下行数据，在下行波长通道上侦听到光线路终端 OLT 的注册请求后，响应 OLT 的注册请求；其中，所述注册请求携带注册的上行带宽的信息；

所述 ONU 在所述注册的上行带宽内将媒质接入控制地址或者序列号信息上报给所述 OLT 进行测距。

2、如权利要求 1 所述的测距方法，其中，所述响应 OLT 的注册请求包括：

10 所述 ONU 在所述下行通道上响应所述 OLT 的注册请求；或者，

所述 ONU 在支持的波长通道中选择最小波长的通道或者最大波长的通道响应所述 OLT 的注册请求。

3、如权利要求 1 所述的测距方法，所述测距方法还包括：

15 所述 ONU 将媒质接入控制地址或者序列号信息上报给所述 OLT 的同时，上报所述 ONU 支持的所有波长通道信息；或者，

所述 ONU 接收到所述 OLT 询问波长通道能力的消息后，上报所述 ONU 支持的所有波长通道信息。

4、如权利要求 1 所述的测距方法，所述测距方法还包括：

20 所述 ONU 接收所述 OLT 分配给所述 ONU 的逻辑链路标识或者所述 ONU 标识信息。

5、如权利要求 1-4 任一项所述的测距方法，所述测距方法还包括：

所述 ONU 接收所述 OLT 发送的每一个波长通道上的测距结果；

所述 ONU 在波长通道上发送上行数据时，使用根据该波长通道对应的测距结果确定的延时发送上行数据。

25 6、如权利要求 1-4 任一项所述的测距方法，所述测距方法还包括：

所述 ONU 接收所述 OLT 发送的每个波长通道对应的上行数据发送时间

信息;

所述 ONU 在波长通道上发送上行数据时, 使用与波长通道对应的所述上行数据发送时间信息发送上行数据。

7、一种光网络单元, 包括:

- 5 侦听模块, 配置为打开所有接收机接收下行数据, 在下行通道上侦听到光线路终端 OLT 的注册请求后, 响应注册请求; 其中, 所述注册请求携带注册的上行带宽的信息;

上报模块, 配置为在所述注册的上行带宽内将媒质接入控制地址或者序列号信息上报给所述 OLT 进行测距。

- 10 8、如权利要求 7 所述的光网络单元, 其中, 所述侦听模块配置为响应 OLT 的注册请求包括:

在所述下行通道上响应所述 OLT 的注册请求; 或者,

在所述光网络单元支持的波长通道中选择最小波长的通道或者最大波长的通道响应所述 OLT 的注册请求。

- 15 9、如权利要求 7 所述的光网络单元, 其中, 所述上报模块是配置为:

将媒质接入控制地址或者序列号信息上报给所述 OLT 的同时, 上报所述光网络单元支持的所有波长通道信息; 或者, 接收到所述 OLT 询问波长通道能力的消息后, 上报所述光网络单元支持的所有波长通道信息。

10、如权利要求 7 所述的光网络单元, 所述光网络单元还包括:

- 20 第一接收模块, 配置为接收所述 OLT 分配给所述 ONU 的逻辑链路标识或者所述 ONU 标识信息。

11、如权利要求 7-9 任一项所述的光网络单元, 所述光网络单元还包括:

第二接收模块, 配置为接收所述 OLT 发送的每一个波长通道上的测距结果;

- 25 第二发送模块, 配置为在波长通道上发送上行数据时, 使用该波长通道对应的测距结果确定的延时发送上行数据。

12、如权利要求 7-9 任一项所述的光网络单元, 所述光网络单元还包括:

第三接收模块，配置为接收所述 OLT 发送的每个波长通道对应的上行数据发送时间信息；

第三发送模块，在波长通道上发送上行数据时，使用与波长通道对应的所述上行数据发送时间信息发送上行数据。

5 13、一种测距方法，包括：

光线路终端 OLT 接收到光网络单元 ONU 上报的媒质接入控制地址或者序列号信息后，向所述 ONU 分配逻辑链路标识或者所述 ONU 标识信息；

所述 OLT 接收到所述 ONU 上报的所述 ONU 支持的所有波长通道信息后，在所述 ONU 支持的波长通道上对所述 ONU 进行测距。

10 14、如权利要求 13 所述的测距方法，其中，所述 OLT 在所述 ONU 支持的波长通道上对所述 ONU 进行测距包括：

所述 OLT 在所述 ONU 支持的所有波长通道上对所述 ONU 同时进行测距；或者，

15 所述 OLT 对一个支持所述无源光网络系统中所有波长通道的第一 ONU 在所有波长通道上进行测距得到第一测距结果，通过所述第一测距结果获得所有波长通道的光纤长度差值；所述 OLT 对所述无源光网络系统中第二 ONU 在一个波长通道上进行测距，获得所述第二 ONU 在所述波长通道上的第二测距结果，根据所述所有波长通道的光纤长度差值、第二测距结果和待测距波长通道的波长值计算出所述 ONU 在待测距波长通道的测距结果。

20 15、如权利要求 13 或 14 所述的测距方法，所述测距方法还包括：

所述 OLT 完成测距后，将在每个波长通道上对所述 ONU 的测距结果在每个波长通道上分别发送给所述 ONU；或者，

所述 OLT 完成测距后，在其中一个波长通道上将每个波长通道及其对应的测距结果发送给所述 ONU；或者，

25 所述 OLT 完成测距后，存储每个波长通道上对所述 ONU 的测距结果。

16、如权利要求 13 所述的测距方法，其中，所述 OLT 在所述 ONU 支持的波长通道上对所述 ONU 进行测距包括：

所述 OLT 在所述 ONU 支持的所有波长通道上同时对所述 ONU 进行测距；或者，

所述 OLT 在所述 ONU 支持的所有波长通道上先后对所述 ONU 进行测距。

5 17、如权利要求 13 所述的测距方法，所述测距方法还包括：

所述 OLT 给所述 ONU 在多波长通道上发送带宽分配消息时，根据每个波长通道上所述 ONU 对应的测距结果确定所述 ONU 的上行数据发送时间，将确定的每个波长通道对应的上行数据发送时间信息发送给所述 ONU。

18、一种光线路终端，包括：

10 分配模块，配置为接收到光网络单元 ONU 上报的媒质接入控制地址或者序列号信息后，向所述 ONU 分配逻辑链路标识或者所述 ONU 标识信息；

测距模块，配置为接收到所述 ONU 上报的所述 ONU 支持的所有波长通道信息后，在所述 ONU 支持的波长通道上对所述 ONU 进行测距。

19、如权利要求 18 所述的光线路终端，其中，

15 所述测距模块是配置为：在所述 ONU 支持的所有波长通道上对所述 ONU 同时进行测距；或者，

对一个支持所述无源光网络系统中所有波长通道的第一 ONU 在所有波长通道上进行测距得到第一测距结果，通过所述第一测距结果获得所有波长通道的光纤长度差值；对所述无源光网络系统中第二 ONU 在一个波长通道上
20 上进行测距，获得所述第二 ONU 在所述波长通道上的第二测距结果，根据所述所有波长通道的光纤长度差值、第二测距结果和待测距波长通道的波长值计算出所述 ONU 在待测距波长通道的测距结果。

20、如权利要求 18 或 19 所述的光线路终端，所述光线路终端还包括：

25 第四发送模块，配置为在所述测距模块完成测距后，将在每个波长通道上对所述 ONU 的测距结果在每个波长通道上分别发送给所述 ONU；或者，在其中一个波长通道上将每个波长通道及其对应的测距结果发送给所述 ONU；

存储模块，配置为存储每个波长通道上对所述 ONU 的测距结果。

21、如权利要求 20 所述的光线路终端，其中，

所述测距模块是配置为：在所述 ONU 支持的所有波长通道上同时对所述 ONU 进行测距；或者，所述 OLT 在所述 ONU 支持的所有波长通道上先后对所述 ONU 进行测距。

5 22、如权利要求 18 所述的光线路终端，所述光线路终端还包括：

确定模块，配置为给所述 ONU 在多波长通道上发送带宽分配消息时，根据每个波长通道上所述 ONU 对应的测距结果确定所述 ONU 的上行数据发送时间，将确定的每个波长通道对应的上行数据发送时间信息发送给所述 ONU。

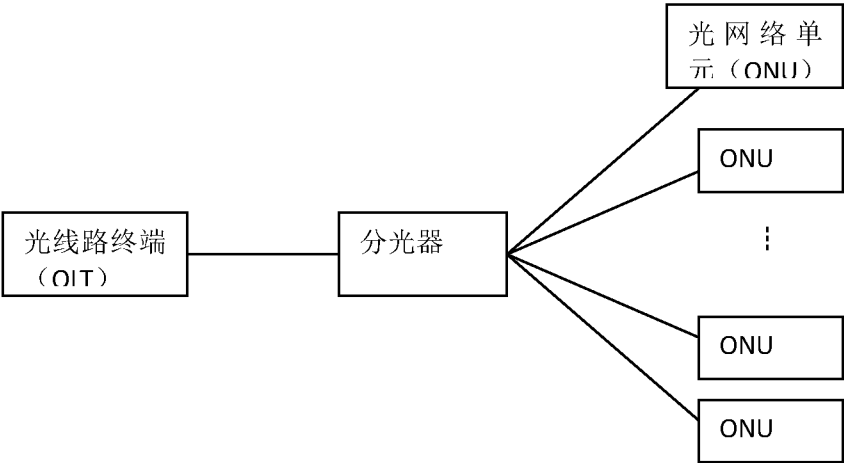


图1

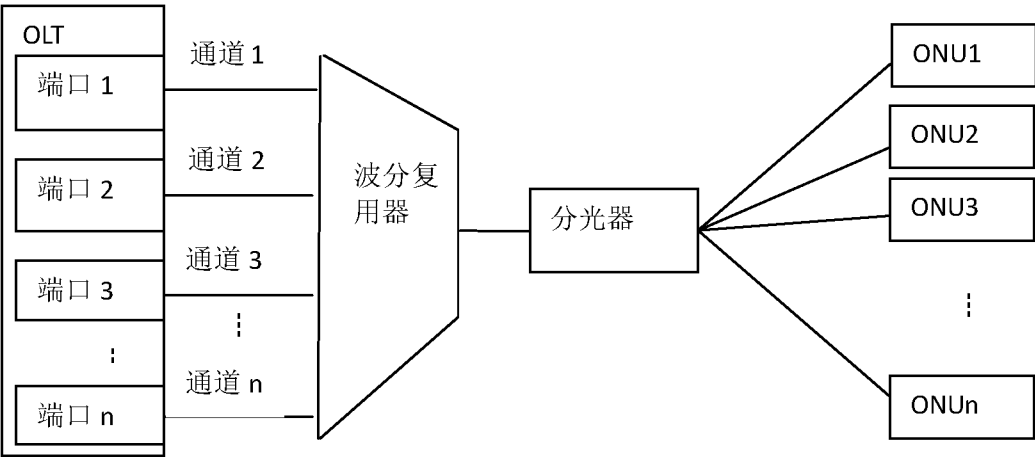


图2

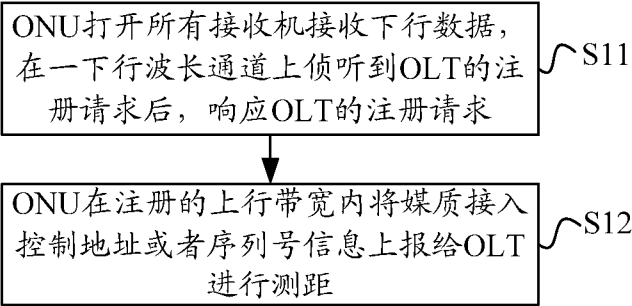


图3

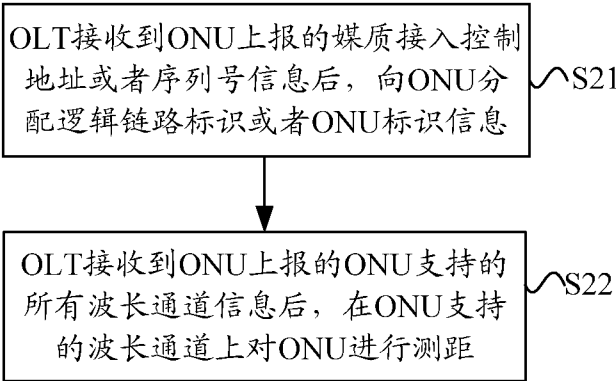


图4

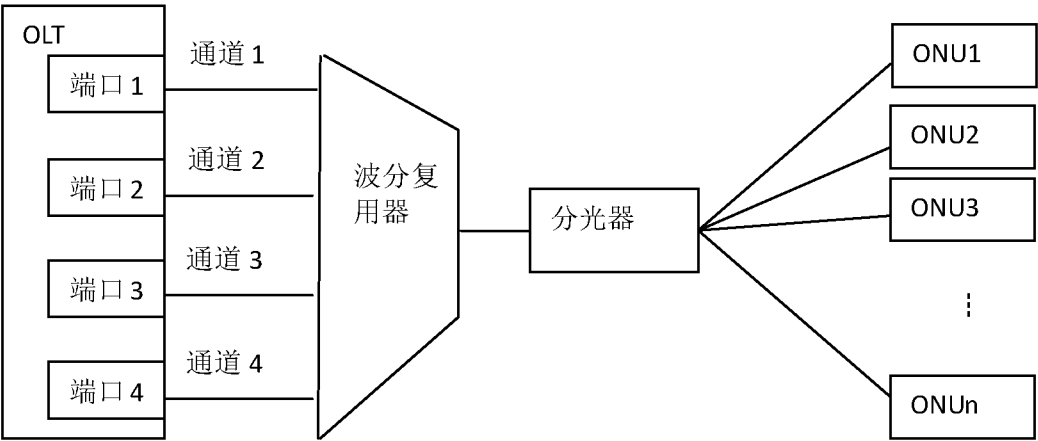


图5

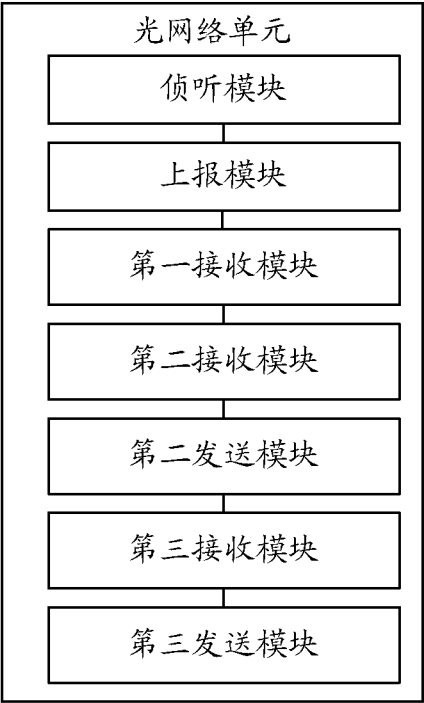


图6

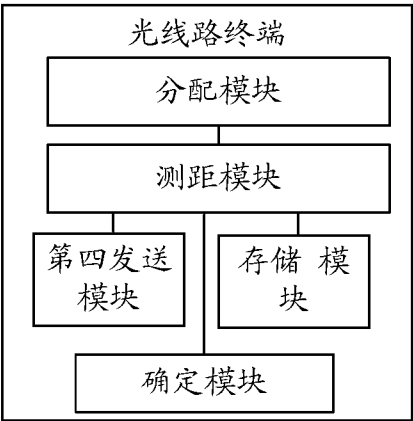


图7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/077913

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J 14/02 (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)

H04J 14/-, H04B 10/-

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

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

CNABS, CNTXT, CNKI: ranging, multiple, wavelength/channel, register/ activate, bandwidth, medium access control (MAC) address/MAC, sequence number/SN, report/support

VEN, USTXT: ranging/distance, multiple, wavelengths/carriers/channels, register/activate, bandwidth, MAC, SN, report/support

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101902662 A (ZTE CORP.), 01 December 2010 (01.12.2010), claims 1-9, and description, paragraphs [0054]-[0061]	1, 2, 4, 7, 8, 10
A	CN 103841474 A (ZTE CORP.), 04 June 2014 (04.06.2014), claims 1-5	1-22
A	US 2012294613 A1 (HOOD, D. et al.), 22 November 2012 (22.11.2012), the whole document	1-22

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

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

Date of the actual completion of the international search 31 May 2017 (31.05.2017)	Date of mailing of the international search report 07 June 2017 (07.06.2017)
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 ZHANG, Yanqing Telephone No.: (86-10) 62411428

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/077913

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101902662 A	01 December 2010	CN 101902662 B	03 June 2015
CN 103841474 A	04 June 2014	WO 2013189321 A1	27 December 2013
US 2012294613 A1	22 November 2012	US 8873969 B2	28 October 2014
		EP 2710813 A1	26 March 2014
		WO 2012156853 A1	22 November 2012

A. 主题的分类 H04J 14/02 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) H04J 14/-, H04B 10/- 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNABS, CNTXT, CNKI: 测距, 多, 波长/通道, 注册/激活, 带宽, 媒质接入控制地址/MAC, 序列号/SN, 上报/支持; VEN, USTXT: ranging/distance, multiple, wavelengths/carriers/channels, register/activate, bandwidth, MAC, SN, report/support		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 101902662 A (中兴通讯股份有限公司) 2010年 12月 1日 (2010 - 12 - 01) 权利要求1-9, 说明书第[0054]-[0061]段	1, 2, 4, 7, 8, 10
A	CN 103841474 A (中兴通讯股份有限公司) 2014年 6月 4日 (2014 - 06 - 04) 权利要求1-5	1-22
A	US 2012294613 A1 (HOOD DAVID等) 2012年 11月 22日 (2012 - 11 - 22) 全文	1-22
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2017年 5月 31日		国际检索报告邮寄日期 2017年 6月 7日
ISA/CN的名称和邮寄地址 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 传真号 (86-10) 62019451		受权官员 张艳青 电话号码 (86-10) 62411428

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/077913

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	101902662	A	2010年 12月 1日	CN	101902662	B	2015年 6月 3日
CN	103841474	A	2014年 6月 4日	WO	2013189321	A1	2013年 12月 27日
US	2012294613	A1	2012年 11月 22日	US	8873969	B2	2014年 10月 28日
				EP	2710813	A1	2014年 3月 26日
				WO	2012156853	A1	2012年 11月 22日