

(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
2020 年 4 月 2 日 (02.04.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/063570 A1

(51) 国际专利分类号:
H04Q 11/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/107464

(22) 国际申请日: 2019 年 9 月 24 日 (24.09.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811116921.9 2018年9月25日 (25.09.2018) 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, Guangdong 518057 (CN)。李明生 (LI, Mingsheng); 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)。贝劲松 (BEI, Jinsong); 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)。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, Guangdong 518057 (CN)。郭勇 (GUO, Yong); 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)。

(74) 代理人: 北京天昊联合知识产权代理有限公司 (TEE&HOWE INTELLECTUAL PROPERTY

(54) Title: RANGING METHOD AND COMMUNICATION METHOD FOR OPTICAL NETWORK, OLT, ONU, AND OPTICAL NETWORK SYSTEM

(54) 发明名称: 光网络的测距方法、通信方法、OLT、ONU、光网络系统

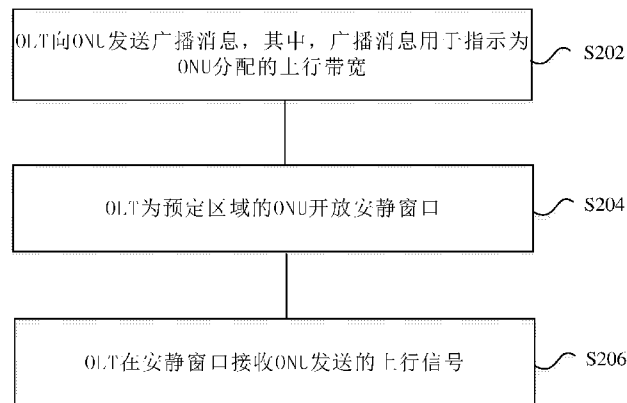


图 2

- S202 An OLT sends a broadcast message to an ONU, the broadcast message being used to indicate an uplink bandwidth assigned for the ONU
- S204 The OLT opens a quiet window for the ONU in a predetermined region
- S206 The OLT receives an uplink signal sent by the ONU at the quiet window

(57) Abstract: The present disclosure provides a ranging method and communication method for an optical network, an OLT, an ONU, and an optical network system. The OLT sends a broadcast message to the ONU, the broadcast message being used to indicate an uplink bandwidth assigned for the ONU. The OLT opens a quiet window for the ONU in a predetermined region. The OLT receives an uplink signal sent by the ONU at the quiet window.

(57) 摘要: 本公开提供了一种光网络的测距方法、通信方法、OLT、ONU、光网络系统。OLT向ONU发送广播消息，该广播消息用于指示为ONU分配的上行带宽；OLT为预定区域的ONU开放安静窗口；以及OLT在安静窗口接收ONU发送的上行信号。



WO 2020/063570 A1

ATTORNEYS): 中国北京市东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 D 座 10 层张帆, Beijing 100005 (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, 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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第 21 条 (3))。

光网络的测距方法、通信方法、OLT、ONU、光网络系统

技术领域

本公开涉及（但不限于）通信领域。

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（Passive Optical Network, PON）就是在这种需求下产生的。

10

图1是相关技术中的PON系统的拓扑结构图，如图1所示，PON系统通常由局侧的光线路终端（Optical Line Terminal, OLT）、用户侧的光网络单元（Optical Network Unit, ONU）和光分配网络（Optical Distribution Network, ODN）组成，通常采用点到多点的网络结构。ODN由单模光纤、分光器和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。目前，虚拟现实业务和5G无线业务等低时延业务的发展，对PON提出了低时延需求。

15

发明内容

根据本公开实施例的一个方面，提供了一种光网络的测距方法，包括：OLT广播第一消息，第一消息中携带有OLT为位于距离OLT的指定距离范围内的待注册ONU分配的第一上行带宽以及指示待注册ONU发送第一上行信号的第一发送时间；OLT开放与指定距离范围对应的第一安静窗口；其中，第一安静窗口的起始时刻不晚于指定距离范围内的与OLT距离最小的ONU在第一发送时间发送的光信号到达OLT的时刻，第一安静窗口的终止时刻不早于指定距离范围内的与OLT距离最大的ONU在第一发送时间发送的光信号到达OLT的时刻；在第一安静窗口内，OLT接收待注册ONU在第一上行带宽上发送的第一上行信号，第一上行信号中携带有待注册ONU的时延信息，时延信息为待注册ONU实际发送第一上行信号的时间与第一发送时间之间的时间延迟信息；以及OLT根据广播第一消息的第一时刻、第一发送

20

25

30

时间、时延信息以及接收第一上行信号的第二时刻，估计待注册 ONU 与 OLT 之间的第一距离。

根据本公开实施例的又一个方面，提供了另一种光网络的测距方法，包括：待注册 ONU 接收 OLT 广播的第一消息；其中，待注册 ONU 位于距离 OLT 的指定距离范围内，且第一消息中携带有 OLT 为待注册 ONU 分配的第一上行带宽以及指示待注册 ONU 发送第一上行信号的第一发送时间；以及待注册 ONU 在第一上行带宽上向 OLT 发送第一上行信号；其中，第一上行信号中携带有待注册 ONU 的时延信息，时延信息为待注册 ONU 实际发送第一上行信号的时间与第一发送时间之间的时间延迟信息，以使得 OLT 在开放的第一安静窗口内接收第一上行信号，并根据 OLT 广播第一消息的第一时刻、第一发送时间、时延信息以及 OLT 接收第一上行信号的第二时刻，估计待注册 ONU 与 OLT 之间的第一距离；其中，与指定距离范围对应的第一安静窗口的起始时刻不晚于指定距离范围内的与 OLT 距离最小的 ONU 在第一发送时间发送的光信号到达 OLT 的时刻，第一安静窗口的终止时刻不早于指定距离范围内的与 OLT 距离最大的 ONU 在第一发送时间发送的光信号到达 OLT 的时刻。

根据本公开实施例的再一个方面，提供了一种光网络的通信方法，应用在 OLT，包括：向 ONU 发送广播消息，其中，广播消息用于指示为 ONU 分配的上行带宽；为预定区域的 ONU 开放安静窗口；以及在安静窗口接收 ONU 发送的上行信号。

根据本公开实施例的另一个方面，提供了另一种光网络的通信方法，应用在 ONU，包括：接收 OLT 发送的广播消息，其中，广播消息用于指示为 ONU 分配的上行带宽；以及，向 OLT 发送带外的上行信号。

根据本公开实施例的再一个方面，提供了一种 OLT，包括：发送模块，配置为向 ONU 发送广播消息，其中，广播消息用于指示为 ONU 分配的上行带宽；开放模块，配置为为预定区域的 ONU 开放安静窗口；以及接收模块，配置为在安静窗口接收 ONU 发送的上行信号。

根据本公开实施例的再一个方面，提供了一种 ONU，包括：接收

模块，配置为接收 OLT 发送的广播消息，其中，广播消息用于指示为 ONU 分配的上行带宽；以及发送模块，配置为向 OLT 发送上行信号。

根据本公开实施例的再一个方面，提供了一种光网络系统，包括 OLT 以及 ONU，其中，OLT，配置为向 ONU 发送广播消息，其中，广播消息用于指示为 ONU 分配的上行带宽；为预定区域的 ONU 开放安静窗口；以及在安静窗口接收 ONU 发送的上行信号；ONU，配置为接收 OLT 发送的广播消息，其中，广播消息用于指示为 ONU 分配的上行带宽；以及向 OLT 发送上行信号。

根据本公开实施例的再一个方面，提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被设置为运行时执行上述任一方面提供的光网络的测距方法或光网络的通信方法。

根据本公开实施例的再一个方面，提供一种电子装置，包括存储器和处理器，存储器中存储有计算机程序，处理器被设置为运行计算机程序以执行上述任一方面提供的光网络的测距方法或光网络的通信方法。

附图说明

图 1 为相关技术中的 PON 系统的拓扑结构图。

图 2 为根据本公开实施例的一种光网络的通信方法的一种流程示意图。

图 3 为根据本公开实施例的另一种光网络的通信方法的一种流程示意图。

图 4 为根据本公开实施例的 OLT 的结构示意图。

图 5 为根据本公开实施例的 ONU 的结构示意图。

具体实施方式

下文中将参考附图并结合实施例来详细说明本公开。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组合。

需要说明的是，本公开的说明书和权利要求书及上述附图中的

术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。

相关技术中，在 ONU 注册阶段，OLT 需要对待注册的 ONU 进行测距，由于 OLT 事先并不知道待注册的 ONU 距离自己的距离，所以 OLT 开放的用于测距的安静窗口的大小覆盖了 PON 系统支持的最小距离到最大距离，最大距离与最小距离的距离差是 20 km 或者 40 km。支持 20 km 差分距离的 PON 系统，标准中推荐最近 ONU 和最远 ONU 的环路时延差值为 200 μ s，ONU 的响应时间差值为 2 μ s，ONU 最大随机时延为 48 μ s，因此推荐的安静窗口的大小为 250 μ s。支持 40 km 差分距离的 PON 系统，标准中推荐最近 ONU 和最远 ONU 的环路时延差值为 400 μ s，ONU 的响应时间差值为 2 μ s，ONU 最大随机时延为 48 μ s，因此推荐的安静窗口的大小为 450 μ s。在 OLT 开放安静窗口期间，OLT 不给已经完成注册的 ONU 分配上行带宽，所以在安静窗口对应的时间内，完成注册的 ONU 不能发送上行数据；如果系统中有完成注册的传输低时延业务的 ONU，由于较大的安静窗口会导致低延时业务的延迟发送，因此，该传输低时延业务 ONU 不能忍受 PON 系统开放较大的安静窗口。而在相关的 PON 系统中，OLT 会定期开放安静窗口用于 ONU 注册，因此导致 PON 系统不能解决低时延业务的低时延需求。

有鉴于此，本公开实施例提供了一种光网络的通信方法，该方法可应用于如图 1 所示的光网络架构上。图 2 为根据本公开实施例提供的一种光网络的通信方法的一种流程示意图，该方法可包括步骤 S202-步骤 S206。

在步骤 S202 中，OLT 向 ONU 发送广播消息，其中，广播消息用于指示为 ONU 分配的上行带宽。

在步骤 S204 中，OLT 为预定区域的 ONU 开放安静窗口。

在步骤 S206 中，OLT 在安静窗口接收 ONU 发送的上行信号。

根据本公开提供的实施例，为预定区域的 ONU 开放安静窗口，安静窗口对应预定区域内的 ONU，解决了相关技术中开放安静窗口导致时延过大的技术问题，保证了链路上传输业务的低时延需求。

根据本公开提供的实施例，上述步骤的执行主体可以为 OLT，但

不限于 OLT。

根据本公开提供的实施例，为预定区域的 ONU 开放安静窗口包括：在一个预设周期内为多个预定区域的 ONU 开放多个对应的安静窗口，其中，一个预定区域对应的一个安静窗口，或者多个预定区域对应的多个不相邻的安静窗口。

根据本公开提供的实施例，OLT 向 ONU 发送广播消息为 OLT 的带宽分配过程。

根据本公开提供的实施例，为预定区域的 ONU 开放安静窗口包括：为预定区域的 ONU 在一个或多个预设周期内开放重叠的安静窗口。

根据本公开提供的实施例，相邻预定区域的边界重叠，或者相邻预定区域的边界不重叠。

根据本公开提供的实施例，广播消息还用于指示 ONU 使用带外信号响应上行带宽，带宽分配可以是低速率低光功率的上行信号。带外信号（out-of-band signal）是指通过不同的物理通道传送控制信息

和数据信息，两者完全独立，互不影响，本实施例中指不同于传输数据信息的物理通道。

根据本公开提供的实施例，安静窗口的起始时刻为预定区域内的最小距离的 ONU 发送上行信号到达 OLT 的时刻，安静窗口的终止时刻为预定区域内的最大距离的 ONU 发送上行信号到达 OLT 的时刻。

根据本公开提供的实施例，在安静窗口接收 ONU 发送的上行信号包括：安静窗口接收 ONU 发送的注册消息，其中，注册消息携带 ONU 的身份信息和/或发送注册消息的时延信息。之后，可以根据时延信息对 ONU 进行测距。

根据本公开提供的实施例，预定区域为 PON 系统中 ONU 到 OLT 之间的光纤距离。预定区域是在地理范围内划分的区域，OLT 通过光纤与 ONU 连接，根据 OLT 与 ONU 之间的传输时间，将不同传输时间的 ONU 划分为不同的区域，相同的区域内，与 OLT 的光纤传输时间范围相同（如都是 8 us 至 10 us 的范围）。

本公开实施例提供了另一种光网络的通信方法，该方法可应用

于如图 1 所示的光网络架构上。图 3 为根据本公开实施例提供的另一种光网络的通信方法的一种流程示意图，该方法可包括步骤 S302 和步骤 S304。

在步骤 S302 中，ONU 接收 OLT 发送的广播消息，其中，广播消息用于指示为 ONU 分配的上行带宽。

在步骤 S304 中，ONU 向 OLT 发送带外的上行信号。

根据本公开提供的实施例，向 OLT 发送带外的上行信号可包括：采用低速率低光功率向 OLT 发送注册消息，其中，注册消息携带 ONU 的身份信息和/或发送注册消息的时延信息。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到根据上述实施例的方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本公开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，该计算机软件产品存储在一个存储介质（如 ROM/RAM、磁碟、光盘）中，包括若干指令用以使得一台终端设备（可以是手机，计算机，服务器，或者网络设备等）执行本公开各个实施例所述的方法。

在本实施例中还提供了一种光网络的通信装置，该装置可以是 OLT 或 ONU，分别用于实现上述实施例及优选实施方式，已经进行过说明的不再赘述。如以下所使用的，术语“模块”可以实现预定功能的软件和/或硬件的组合。尽管以下实施例所描述的装置较佳地以软件来实现，但是硬件，或者软件和硬件的组合的实现也是可能并被构想的。

如图 4 所示，其为根据本公开实施例提供的 OLT 的结构示意图，该 OLT 可包括：发送模块 40，配置为向 ONU 发送广播消息，其中，广播消息用于指示为 ONU 分配的上行带宽；开放模块 42，配置为为预定区域的 ONU 开放安静窗口；以及，接收模块 44，用于在安静窗口接收 ONU 发送的上行信号。

如图 5 所示，其为根据本公开实施例提供的 ONU 的结构示意图，该 ONU 可包括：接收模块 50，配置为接收 OLT 发送的广播消息，其

中，广播消息用于指示为 ONU 分配的上行带宽；以及发送模块 52，配置为向 OLT 发送上行信号。

本公开实施例还提供了一种光网络的通信系统，可包括如图 4 所示的 OLT 和如图 5 所示的 ONU。

5 需要说明的是，上述各个模块是可以通过软件或硬件来实现的，对于后者，可以通过以下方式实现，但不限于此：上述模块均位于同一处理器中；或者，上述各个模块以任意组合的形式分别位于不同的处理器中。

下面通过具体实例对本公开实施例进行详细说明。

10 实例一

在本实例中，PON 系统中支持的最远的 ONU 和 OLT 之间的距离设为 L ，例如 L 为 20 km，OLT 给 ONU 开放的用于注册的安静窗口分成了 L 个，首先 OLT 开放一个小的安静窗口，例如 10 μ s 的安静窗口，安静窗口的开始时间对应于距离自己为 0 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻，安静窗口的结束时间对应于距离自己为 1 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻；OLT 在隔一段时间后，开放第二个 10 μ s 安静窗口，开始时间对应于距离自己为 1 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻，安静窗口的结束时间对应于距离自己为 2 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻；以此类推，OLT 在隔一段时间后，开放第 L 个 10 μ s 安静窗口，开始时间对应于距离自己为 19 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻，结束时间对应于距离自己为 20 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻。

OLT 和 ONU 采用下面的主要步骤发送数据和接收数据。

25 步骤 1：OLT 在 T_1 时刻给 ONU 发送广播消息，消息内容为给待注册的 ONU 分配一个上行带宽，上行带宽中给 ONU 分配的发送上行数据的开始时间为 T_s 。OLT 开放一个小的安静窗口，例如 10 μ s 的安静窗口，安静窗口的开始时间对应于距离自己为 0 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻，安静窗口的结束时间对应于距离自己为 1 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻。

30 步骤 2：待注册的 ONU 采用低速率（例如几十到一百兆每秒的速

率)低光功率(例如-30dBm 左右)发送上行信号给 OLT, 内容为 ONU 的身份信息(序列号信息或者媒质接入地址信息)和发送该消息的时延信息 D。

5 步骤 3: OLT 在 T2 时刻收到 ONU 在步骤 2 中发送的上行信号, OLT 计算该 ONU 的环路时延值为 $T2-T1-Ts-D$, OLT 计算出该 ONU 距离自己的光纤距离 L 为 $C*(T2-T1-Ts-D)/2$, 其中 C 为信号光在光纤中的光速。

OLT 完成对该 ONU 的初步测距后, OLT 在 T3 时刻给该 ONU 发送分配的上行带宽, 上行带宽中, 给 ONU 分配的开始时间为 T_{ss} , 并且
10 OLT 根据该 ONU 的初步测距结果估计 ONU 采用 PON 系统传输数据的正常速率后上行数据到达 OLT 的时间, OLT 进一步开放相等的或者更小的包括上述到达时间的安静窗口(例如 5 us)。

步骤 4: ONU 收到 OLT 在步骤三中的带宽分配后, ONU 使用当前 PON 系统传输数据的正常速率和正常光功率在时刻 T_{ss} 发送上行信号
15 给 OLT。

步骤 5: OLT 在 T4 时刻收到 ONU 在步骤 4 中发送的数据, OLT 完成对该 ONU 在正常速率下的精确测距, 环路时延为 $T4-T3-T_{ss}$ 。

OLT 重复上述步骤, 第二次开放的安静窗口为: 例如 10 us 的安静窗口, 安静窗口的开始时间对应于距离自己为 1 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻, 安静窗口的结束时间对应于距离自己为 2
20 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻。采用上述方法, OLT 完成对距离自己为 1 km 到 2 km、2 km 到 3 km……(L-1) km 到 L km 的 ONU 的测距, 使得所有 ONU 完成注册。

在本实施例中, OLT 每次开放的安静窗口不重叠, 在其它实施例中,
25 OLT 也可以采用不同次开放的安静窗口有部分重叠, 比如第一次开放 0 km 到 1.2 km 距离, 第二次开放 1 km 到 2.2 km 等。

在本实施例中, 待注册的 ONU 采用低速率低光功率发送上行信号给 OLT, 内容为 ONU 的身份信息(序列号信息或者媒质接入地址信息)和发送该消息的时延信息 D。ONU 可以发送一次上述信号给 OLT,
30 也可以发送多个上行信号给 OLT。每个上行信号中包含的时延信息 D

为 OLT 分配给 ONU 的上行带宽中的开始时间 T_s 和该 ONU 实际发送上行信号的时间之间的时间延迟。

实例二

在本实例中, PON 系统中支持的最远的 ONU 和 OLT 之间的距离设为 L , 例如 L 为 20 km, OLT 给 ONU 开放的用于注册的安静窗口分成了 L 个, 首先 OLT 开放几个不连续的小的安静窗口, 例如: 开放 N 个不连续的 10 us 的安静窗口, 第一个安静窗口的开始时间对应于距离自己为 0 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻, 安静窗口的结束时间对应于距离自己为 1 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻; 第二个 10 us 安静窗口, 开始时间对应于距离自己为 5 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻, 安静窗口的结束时间对应于距离自己为 6 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻; 以此类推, 第 4 个 10 us 安静窗口, 开始时间对应于距离自己的 15 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻, 结束时间对应于距离自己为 16 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻。然后, OLT 继续开放几个不连续的小的安静窗口, 例如: 第一个 10 us 的安静窗口的开始时间对应于距离自己为 1 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻, 安静窗口的结束时间对应于距离自己为 2 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻; 第二个 10 us 安静窗口, 开始时间对应于距离自己为 6 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻, 安静窗口的结束时间对应于距离自己为 7 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻; 以此类推, 第 4 个 10 us 安静窗口, 开始时间对应于距离自己的 16 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻, 结束时间对应于距离自己为 17 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻。

OLT 重复上述步骤, 保证覆盖 PON 系统支持的所有距离。

OLT 和 ONU 采用下面的主要步骤发送数据和接收数据。

步骤 1: OLT 在 T_1 时刻给 ONU 发送广播消息, 消息内容为给待注册的 ONU 分配一个上行带宽, 上行带宽中给 ONU 分配的发送上行数据的开始时间为 T_s 。OLT 开放几个小的安静窗口, 例如, 4 个 10 us 的安静窗口, 第一个安静窗口的开始时间对应于距离自己为 0 km 的

ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻, 安静窗口的结束时间对应于距离自己为 1 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻; 第二个安静窗口的开始时间对应于距离自己为 5 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻, 安静窗口的结束时间对应于距离自己为 6 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻; 第三个安静窗口的开始时间对应于距离自己为 10 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻, 安静窗口的结束时间对应于距离自己为 11 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻, 第四个安静窗口的开始时间对应于距离自己为 15 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻, 安静窗口的结束时间对应于距离自己为 16 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻。

步骤 2: 待注册的 ONU 采用低速率低光功率发送上行信号给 OLT, 内容为 ONU 的身份信息 (序列号信息或者媒质接入地址信息) 和发送该消息的时延信息 D。

步骤 3: OLT 在上述所开放的所有安静窗口接收 ONU 的上行信号, 如果 OLT 在 T_2 时刻收到 ONU 在步骤 2 中发送的上行信号, OLT 计算该 ONU 的环路时延值为 $T_2 - T_1 - T_s - D$, OLT 计算出该 ONU 距离自己的光纤距离 L 为 $C * (T_2 - T_1 - T_s - D) / 2$, 其中 C 为信号光在光纤中的光速。

OLT 完成对该 ONU 的初步测距后, OLT 在 T_3 时刻给该 ONU 发送分配的上行带宽, 上行带宽中, 给 ONU 分配的开始时间为 T_{ss} , 并且 OLT 根据该 ONU 的初步测距结果估计 ONU 采用 PON 系统传输数据的正常速率后上行数据到达 OLT 的时间, OLT 进一步开放相等的或者更小的包括上述到达时间的安静窗口 (例如 5 μs)。

步骤 4: ONU 收到 OLT 在步骤三中的带宽分配后, ONU 使用当前 PON 系统传输数据的正常速率和正常光功率在时刻 T_{ss} 发送上行信号给 OLT。

步骤 5: OLT 在 T_4 时刻收到 ONU 在步骤 4 中发送的数据, OLT 完成对该 ONU 在正常速率下的精确测距, 环路时延为 $T_4 - T_3 - T_{ss}$ 。

如果 OLT 在步骤 3 中收到多个 ONU 的上行信号, OLT 和每个对应的 ONU 都进行步骤 3 到步骤 5 的步骤, 完成测距。

OLT 重复上述步骤, 第二次开放的安静窗口为: 4 个 10 μs 的安

静窗口，第一个安静窗口的开始时间对应于距离自己为 1 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻，安静窗口的结束时间对应于距离自己为 2 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻；第二个安静窗口的开始时间对应于距离自己为 6 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻，安静窗口的结束时间对应于距离自己为 7 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻；第三个安静窗口的开始时间对应于距离自己为 11 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻，安静窗口的结束时间对应于距离自己为 12 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻；第四个安静窗口的开始时间对应于距离自己为 16 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻，安静窗口的结束时间对应于距离自己为 17 km 的 ONU 发送的上行信号到达 OLT 的时刻。采用上述方法，OLT 完成对距离自己为 0 到 L 的所有 ONU 的测距，使得所有 ONU 完成注册。

在本实例中，OLT 每次开放的安静窗口不重叠，在其它实施例中，OLT 也可以采用不同次开放的安静窗口有部分重叠，比如第一次开放 0 km 到 1.2 km 距离，第二次开放 1 km 到 2.2 km。

在本实例中，待注册的 ONU 采用低速率低光功率发送上行信号给 OLT，内容为 ONU 的身份信息（序列号信息或者媒质接入地址信息）和发送该消息的时延信息 D。ONU 可以发送一次上述信号给 OLT，也可以发送多个上行信号给 OLT。每个上行信号中包含的时延信息 D 为 OLT 分配给 ONU 的上行带宽中的开始时间 T_s 和该 ONU 实际发送上行信号的时间之间的时间延迟。

使用本实施例的方案，OLT 通过轮流给不同距离范围的 ONU 开放安静窗口，ONU 在注册过程中采用低速率低光功率的信号响应 OLT 的注册的带宽分配，OLT 完成对上述 ONU 的测距。解决了现有技术中的安静窗口对低时延业务的影响。OLT 开放对应特定范围的安静窗口给对应的 ONU 进行注册，保证上行链路上传输业务的低时延需求。

本公开实施例还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，计算机程序被处理器执行时，处理器执行根据本公开各实施例的光网络的通信或光网络的测距方法。

根据本公开实施例，上述存储介质可以被设置为存储用于执行

以下步骤的计算机程序：在 S1 中，OLT 向 ONU 发送广播消息，其中，广播消息用于指示为 ONU 分配的上行带宽；在 S2 中，OLT 为预定区域的 ONU 开放安静窗口；在 S3 中，OLT 在安静窗口接收 ONU 发送的上行信号。

5 根据本公开提供的实施例，上述计算机可读存储介质可以包括但不限于：U 盘、只读存储器（Read-Only Memory，简称为 ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory，简称为 RAM）、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储计算机程序的介质。

10 本公开实施例还提供了一种电子装置，包括存储器和处理器，该存储器中存储有计算机程序，该处理器被设置为运行计算机程序以执行根据本公开各实施例的光网络的通信或光网络测距方法。

 根据本公开提供的实施例，上述电子装置还可以包括传输设备以及输入输出设备，其中，该传输设备和上述处理器连接，该输入输出设备和上述处理器连接。

15 根据本公开实施例，上述处理器可以被设置为通过计算机程序执行以下步骤：在 S1 中，OLT 向 ONU 发送广播消息，其中，广播消息用于指示为 ONU 分配的上行带宽；在 S2 中，OLT 为预定区域的 ONU 开放安静窗口；在 S3 中，OLT 在安静窗口接收 ONU 发送的上行信号。

20 本公开实施例中的具体示例可以参考上述实施例及可选实施方式中所描述的示例，本实施例在此不再赘述。

25 显然，本领域的技术人员应该明白，上述的本公开的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现，它们可以集中在单个的计算装置上，或者分布在多个计算装置所组成的网络上，可选地，它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现，从而，可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行，并且在某些情况下，可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤，或者将它们分别制作成各个集成电路模块，或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样，本公开不限制于任何特定的硬件和软件结合。

30 以上所述仅为本公开的优选实施例而已，并不用于限制本公开，对于本领域的技术人员来说，本公开可以有各种更改和变化。凡在本

公开的原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本公开的保护范围之内。

权利要求

1、一种光网络的测距方法，包括：

光线路终端 OLT 广播第一消息，所述第一消息中携带有所述 OLT 为位于距离所述 OLT 的指定距离范围内的待注册光网络单元 ONU 分配的第一上行带宽以及指示所述待注册 ONU 发送第一上行信号的第一发送时间；

所述 OLT 开放与所述指定距离范围对应的第一安静窗口；其中，所述第一安静窗口的起始时刻不晚于所述指定距离范围内的与所述 OLT 距离最小的 ONU 在所述第一发送时间发送的光信号到达所述 OLT 的时刻，所述第一安静窗口的终止时刻不早于所述指定距离范围内的与所述 OLT 距离最大的 ONU 在所述第一发送时间发送的光信号到达所述 OLT 的时刻；

在所述第一安静窗口内，所述 OLT 接收所述待注册 ONU 在所述第一上行带宽上发送的所述第一上行信号，所述第一上行信号中携带有所述待注册 ONU 的时延信息，所述时延信息为所述待注册 ONU 实际发送所述第一上行信号的时间与所述第一发送时间之间的时间延迟信息；以及

所述 OLT 根据广播所述第一消息的第一时刻、所述第一发送时间、所述时延信息以及接收所述第一上行信号的第二时刻，估计所述待注册 ONU 与所述 OLT 之间的第一距离。

2、根据权利要求 1 所述的方法，在所述 OLT 估计所述待注册 ONU 与所述 OLT 之间的所述第一距离之后，还包括：

所述 OLT 向所述待注册 ONU 发送第二消息，所述第二消息中携带有所述 OLT 为所述待注册 ONU 分配的第二上行带宽以及指示所述待注册 ONU 发送第二上行信号的第二发送时间；

所述 OLT 根据所述第一距离开放第二安静窗口；其中，所述第二安静窗口的起始时刻不晚于所述待注册 ONU 在所述第二发送时间发送的所述第二上行信号到达所述 OLT 的时刻，所述第二安静窗口的终止时刻不早于所述待注册 ONU 在所述第二发送时间发送的所述第二上行信号到达所述 OLT 的时刻；

在所述第二安静窗口内，所述 OLT 接收所述待注册 ONU 根据所述第二发送时间在所述第二上行带宽上发送的所述第二上行信号；以及

5 所述 OLT 根据发送所述第二消息的第三时刻、所述第二发送时间以及接收所述第二上行信号的第四时刻，计算所述待注册 ONU 与所述 OLT 之间的第二距离。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其中，所述第一上行信号或所述第二上行信号中还携带有所述待注册 ONU 的身份信息；以及
所述方法还包括：

10 所述 OLT 根据所述待注册 ONU 的所述身份信息对所述待注册 ONU 进行注册。

4、一种光网络的测距方法，包括：

待注册光网络单元 ONU 接收光线路终端 OLT 广播的第一消息；其中，所述待注册 ONU 位于距离所述 OLT 的指定距离范围内，且所述
15 第一消息中携带有所述 OLT 为所述待注册 ONU 分配的第一上行带宽以及指示所述待注册 ONU 发送第一上行信号的第一发送时间；以及

所述待注册 ONU 在所述第一上行带宽上向所述 OLT 发送所述第一上行信号；其中，所述第一上行信号中携带有所述待注册 ONU 的时延信息，所述时延信息为所述待注册 ONU 实际发送所述第一上行信号的时间与所述第一发送时间之间的时间延迟信息，以使得所述 OLT
20 在开放的第一安静窗口内接收所述第一上行信号，并根据所述 OLT 广播所述第一消息的第一时刻、所述第一发送时间、所述时延信息以及所述 OLT 接收所述第一上行信号的第二时刻，估计所述待注册 ONU 与所述 OLT 之间的第一距离；

25 其中，与所述指定距离范围对应的所述第一安静窗口的起始时刻不晚于所述指定距离范围内的与所述 OLT 距离最小的 ONU 在所述第一发送时间发送的光信号到达所述 OLT 的时刻，所述第一安静窗口的终止时刻不早于所述指定距离范围内的与所述 OLT 距离最大的 ONU 在所述第一发送时间发送的光信号到达所述 OLT 的时刻。

30 5、根据权利要求 4 所述的方法，在所述待注册 ONU 在所述第一

上行带宽上向所述 OLT 发送所述第一上行信号之后，还包括：

所述待注册 ONU 接收所述 OLT 发送的第二消息，所述第二消息中携带有所述 OLT 为所述待注册 ONU 分配的第二上行带宽以及指示所述待注册 ONU 发送第二上行信号的第二发送时间；以及

5 所述待注册 ONU 根据所述第二发送时间，在所述第二上行带宽上向所述 OLT 发送所述第二上行信号，以使得所述 OLT 在根据所述第一距离开放的所述第二安静窗口内，接收所述第二上行信号，并根据所述 OLT 发送所述第二消息的第三时刻、所述第二发送时间以及所述 OLT 接收所述第二上行信号的第四时刻，计算所述待注册 ONU 与所述 OLT
10 之间的第二距离；

其中，所述第二安静窗口的起始时刻不晚于所述待注册 ONU 在所述第二发送时间发送的所述第二上行信号到达所述 OLT 的时刻，所述第二安静窗口的终止时刻不早于所述待注册 ONU 在所述第二发送时间发送的所述第二上行信号到达所述 OLT 的时刻。

15 6、根据权利要求 5 所述的方法，其中，

所述待注册 ONU 在所述第一上行带宽上向所述 OLT 发送所述第一上行信号，包括：所述待注册 ONU 采用低速率和低光功率在所述第一上行带宽上向所述 OLT 发送所述第一上行信号；和/或

所述待注册 ONU 根据所述第二发送时间，在所述第二上行带宽上向所述 OLT 发送所述第二上行信号，包括：所述待注册 ONU 在所述第二发送时间，采用正常速率和正常光功率在所述第二上行带宽上向所述 OLT 发送所述第二上行信号。
20

7、根据权利要求 4-6 任一所述的方法，其中，所述第一上行信号或所述第二上行信号中还携带有所述待注册 ONU 的身份信息，以由
25 所述 OLT 根据所述待注册 ONU 的所述身份信息对所述待注册 ONU 进行注册。

8、一种光网络的通信方法，应用在光线路终端 OLT，包括：

向光网络单元 ONU 发送广播消息，其中，所述广播消息用于指示为 ONU 分配的上行带宽；

30 为预定区域的 ONU 开放安静窗口；以及

在所述安静窗口接收所述 ONU 发送的上行信号。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其中，为预定区域的 ONU 开放安静窗口包括以下之一：

5 在一个预设周期内为多个预定区域的 ONU 开放多个对应的安静窗口，其中，一个预定区域对应的一个安静窗口；

多个预定区域对应的多个不相邻的安静窗口。

10、根据权利要求 8 所述的方法，其中，为预定区域的 ONU 开放安静窗口包括以下之一：

10 为预定区域的 ONU 在一个或多个预设周期内开放重叠的安静窗口。

11、根据权利要求 8 所述的方法，其中，相邻预定区域的边界重叠，或者相邻预定区域的边界不重叠。

12、根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述广播消息还用于指示 ONU 使用带外信号响应所述上行带宽。

15 13、根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述安静窗口的起始时刻为所述预定区域内的最小距离的 ONU 发送上行信号到达光线路终端 OLT 的时刻，所述安静窗口的终止时刻为所述预定区域内的最大距离的 ONU 发送上行信号到达 OLT 的时刻。

20 14、根据权利要求 8 所述的方法，其中，在所述安静窗口接收所述 ONU 发送的上行信号包括：

在所述安静窗口接收所述 ONU 发送的注册消息，其中，所述注册消息携带所述 ONU 的身份信息和/或发送所述注册消息的时延信息；以及

对所述 ONU 进行测距。

25 15、根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述预定区域为无源光网络 PON 系统中 ONU 到 OLT 之间的光纤距离。

16、一种光网络的通信方法，应用在光网络单元 ONU，包括：

接收光线路终端 OLT 发送的广播消息，其中，所述广播消息用于指示为 ONU 分配的上行带宽；以及

30 向所述 OLT 发送带外的上行信号。

17、根据权利要求 16 所述的方法，其中，向所述 OLT 发送带外的上行信号包括：

采用低速率低光功率向所述 OLT 发送注册消息，其中，所述注册消息携带所述 ONU 的身份信息和/或发送所述注册消息的时延信息。

5 18、一种光线路终端 OLT，包括：

发送模块，配置为向光网络单元 ONU 发送广播消息，其中，所述广播消息用于指示为 ONU 分配的上行带宽；

开放模块，配置为为预定区域的 ONU 开放安静窗口；以及

10 接收模块，配置为在所述安静窗口接收所述 ONU 发送的上行信号。

19、一种光网络单元 ONU，包括：

接收模块，配置为接收光线路终端 OLT 发送的广播消息，其中，所述广播消息用于指示为 ONU 分配的上行带宽；以及

发送模块，配置为向所述 OLT 发送上行信号。

15 20、一种光网络系统，包括光线路终端 OLT 以及光网络单元 ONU，其中，

所述 OLT，配置为向所述 ONU 发送广播消息，其中，所述广播消息用于指示为 ONU 分配的上行带宽；为预定区域的 ONU 开放安静窗口；以及在所述安静窗口接收所述 ONU 发送的上行信号；

20 所述 ONU，配置为接收所述 OLT 发送的广播消息，其中，所述广播消息用于指示为 ONU 分配的上行带宽；以及向所述 OLT 发送上行信号。

25 21、一种计算机可读存储介质，存储有计算机程序，其中，所述计算机程序被设置为运行时执行所述权利要求 1 至 17 任一项中所述的方法。

22、一种电子装置，包括存储器和处理器，所述存储器中存储有计算机程序，所述处理器被设置为运行所述计算机程序以执行所述权利要求 1 至 17 任一项中所述的方法。

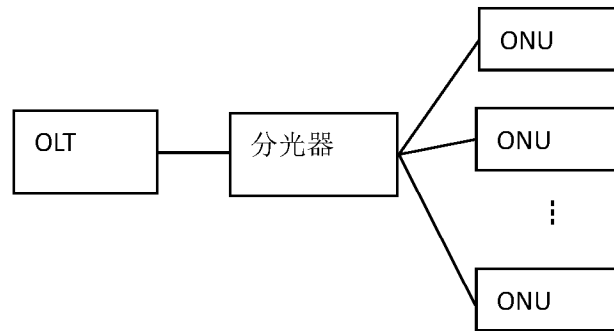


图 1

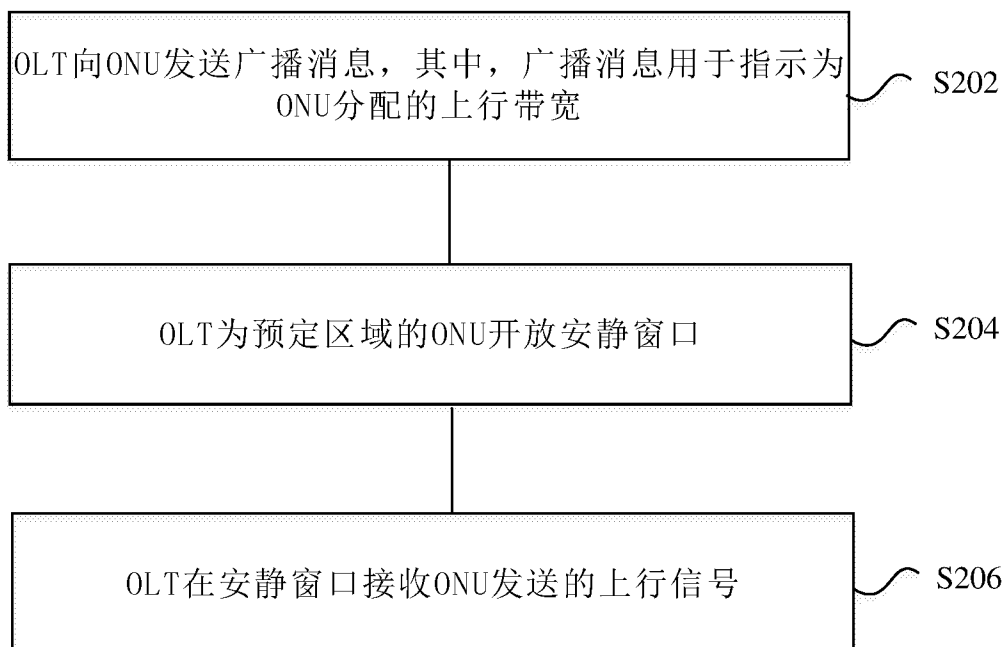


图 2

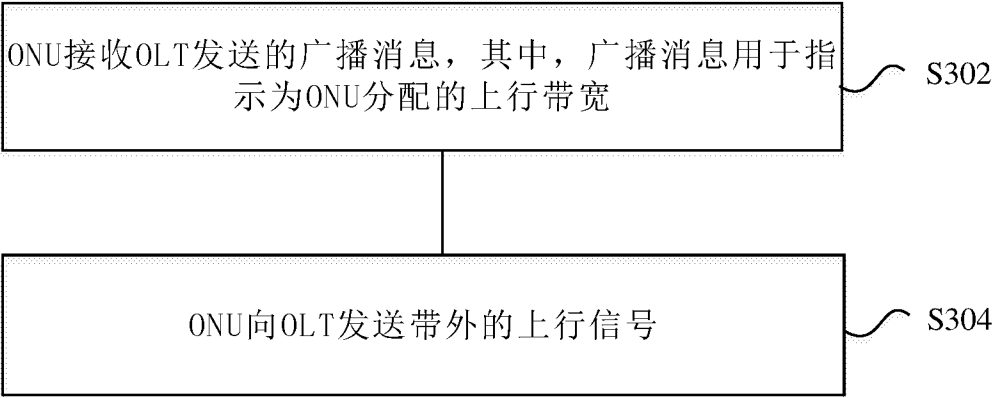


图 3

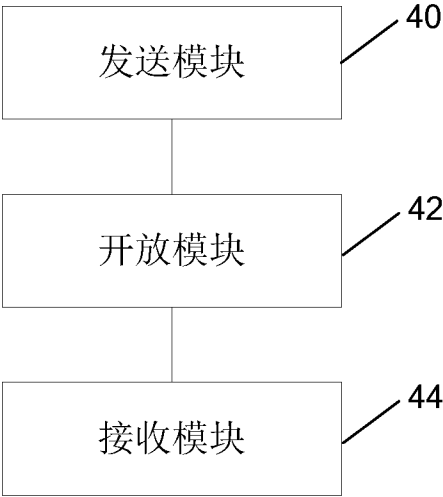


图 4

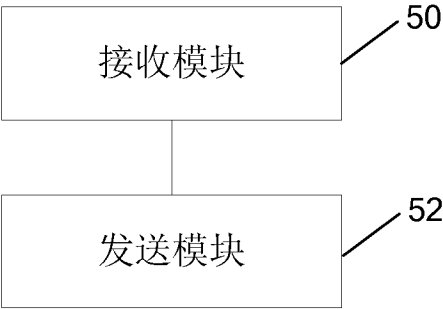


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/107464

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04Q 11/00(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)

H04Q; 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; CNKI; CNPAT; IEEE: PON, OLT, ONU, ranging, quiet, silence, window, distance, short+, discoverygate, 光, 网络, 测距, 安静窗口, 窗口, 开窗, 缩短, 距离, 带外

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2017279527 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 28 September 2017 (2017-09-28) description, paragraphs [0005]-[0027]	1-5, 7-15, 18-22
A	CN 102883234 A (ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL CO., LTD.) 16 January 2013 (2013-01-16) entire document	1-22
A	CN 101394229 A (HITACHI COMMUNICATION TECHNOLOGIES LTD.) 25 March 2009 (2009-03-25) entire document	1-22
A	WO 2011060734 A1 (ZTE CORPORATION) 26 May 2011 (2011-05-26) entire document	1-22



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 November 2019

Date of mailing of the international search report

20 December 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/107464

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2017279527	A1	28 September 2017	KR	20170113886	A	13 October 2017
CN	102883234	A	16 January 2013	None			
CN	101394229	A	25 March 2009	US	2011200326	A1	18 August 2011
				JP	2009077280	A	09 April 2009
				US	2009080891	A1	26 March 2009
				JP	2011254541	A	15 December 2011
WO	2011060734	A1	26 May 2011	US	2012121253	A1	17 May 2012
				EP	2448152	A1	02 May 2012
				ES	2590330	T3	21 November 2016
				CN	102075820	A	25 May 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/107464

A. 主题的分类 H04Q 11/00 (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) H04Q; H04B 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)) WPI; EPDOC; CNKI; CNPAT; IEEE: PON, OLT, ONU, ranging, quiet, silence, window, distance, short+, discover-ygate, 光, 网络, 测距, 安静窗口, 窗口, 开窗, 缩短, 距离, 带外		
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	US 2017279527 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 2017年 9月 28日 (2017 - 09 - 28) 说明书第[0005]-[0027]段	1-5, 7-15, 18-22
A	CN 102883234 A (上海贝尔股份有限公司) 2013年 1月 16日 (2013 - 01 - 16) 全文	1-22
A	CN 101394229 A (日立通讯技术株式会社) 2009年 3月 25日 (2009 - 03 - 25) 全文	1-22
A	WO 2011060734 A1 (中兴通讯股份有限公司) 2011年 5月 26日 (2011 - 05 - 26) 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 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2019年 11月 28日		国际检索报告邮寄日期 2019年 12月 20日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (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		授权官员 徐泉 电话号码 86-(010)-53961794

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/107464

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)
US	2017279527	A1	2017年 9月 28日	KR	20170113886	A	2017年 10月 13日
CN	102883234	A	2013年 1月 16日	无			
CN	101394229	A	2009年 3月 25日	US	2011200326	A1	2011年 8月 18日
				JP	2009077280	A	2009年 4月 9日
				US	2009080891	A1	2009年 3月 26日
				JP	2011254541	A	2011年 12月 15日
W0	2011060734	A1	2011年 5月 26日	US	2012121253	A1	2012年 5月 17日
				EP	2448152	A1	2012年 5月 2日
				ES	2590330	T3	2016年 11月 21日
				CN	102075820	A	2011年 5月 25日