

# (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  
2021年1月14日 (14.01.2021)



(10) 国际公布号  
**WO 2021/004235 A1**

(51) 国际专利分类号:  
*H04Q 11/00* (2006.01) *H04B 10/27* (2013.01)  
*H04L 12/911* (2013.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/096257

(22) 国际申请日: 2020年6月16日 (16.06.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201910605819.3 2019年7月5日 (05.07.2019) 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: 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, 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

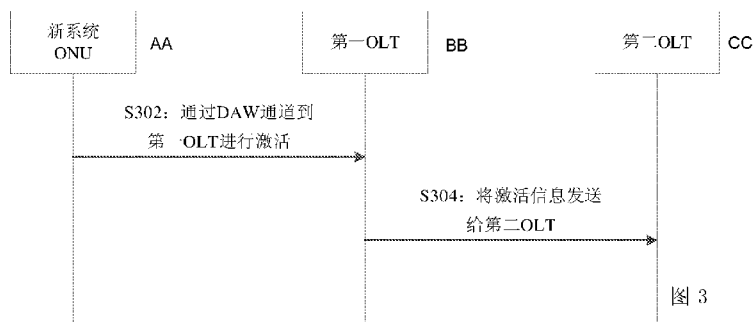
路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 魏君珊 (WEI, Junshan); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 袁立权 (YUAN, Liquan); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京天昊联合知识产权代理有限公司 (TEE & HOWE INTELLECTUAL PROPERTY ATTORNEYS); 中国北京市东城区东长安街1号东方广场东方经贸城西一办公楼5层1, 6-12室, Beijing 100738 (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,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR ACTIVATION, CONTROL DEVICE, NETWORK DEVICE, AND OPTICAL NETWORK SYSTEM

(54) 发明名称: 激活方法、装置、控制装置、网络设备、光网络系统



S302 ACTIVATION ON FIRST OLT VIA DAW CHANNEL  
S304 TRANSMIT ACTIVATION INFORMATION TO SECOND OLT  
AA ONU OF NEW SYSTEM  
BB FIRST OLT  
CC SECOND OLT

(57) Abstract: Provided in the embodiments of the present disclosure are a method and device for activation, a control device, a network device, and an optical network system. An ONU of a new system is activated via a first OLT of an existing system, then the first OLT transmits activation information of the ONU of the new system to a second OLT of the new system, or, an activation agent ONU activated by the second OLT transmits activation information to the second OLT, thus implementing the activation of the ONU of the new system on the second OLT.

(57) 摘要: 本公开实施例提供一种激活方法、装置、控制装置、网络设备、光网络系统。新系统ONU通过在已有系统的第一-OLT上进行激活, 然后由第一-OLT将新系统ONU的激活信息发送给新系统的第二-OLT或者是由已经被第二-OLT激活的激活代理ONU将激活信息发送给第二-OLT, 从而实现新系统ONU在第二-OLT上的激活。



WO 2021/004235 A1

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,  
UZ, VC, VN, WS, 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))。

## 激活方法、装置、控制装置、网络设备、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

无源光网络（Passive Optical Network, PON）中的传输延迟很大一部分原因是在光网络单元（Optical Network Unit, ONU）进行激活时，光线路终端（optical line terminal, OLT）向待激活 ONU 开放安静窗口造成的。在开放安静窗口期间，只有待激活的 ONU 被允许发送用于激活的上行信号，而其他已经完成激活的、正常工作的 ONU 不能在安静窗口发送上行信号。因此，如果正常工作的 ONU 正好在安静窗口期间有上行数据要发送，则其发送的上行数据将会被延迟。

15

目前标准组织中也在讨论在专用于激活的通道上进行安静窗口开放，但是存在以下几个问题：当专用于激活的通道采用已有系统中的专用激活波长（Dedicated Activation Wavelength, DAW）波长资源时，DAW 在上行方上既要实现 ONU 与低延迟 OLT 的通信，又要实现 ONU 与已有系统中的 OLT 的通信，因此在 DAW 上发送的信号需要通过分光器进行分光处理，而经过分光器的处理后，信号会有约 3dB 的衰减，这会对已有系统造成影响，严重的情况下，已有系统 OLT 甚至无法正确解析 DAW 通道上的信号。

20

### 发明内容

25

本公开实施例提供一种 ONU 激活方法，包括：第一 OLT 通过 DAW 通道激活新系统 ONU 并获取新系统 ONU 的激活信息，第一 OLT 为已有系统中的 OLT；以及第一 OLT 将新系统 ONU 的激活信息发送给新系统中的第二 OLT。

30

本公开实施例还提供一种 ONU 激活方法，包括：第二 OLT 获取新系统 ONU 在已有系统中的第一 OLT 上进行激活的激活信息，第二

OLT 为新系统中的 OLT，激活信息在新系统 ONU 通过 DAW 通道到第一 OLT 上激活的过程中产生；以及第二 OLT 根据激活信息对新系统 ONU 进行激活。

5 本公开实施例还提供一种 ONU 激活方法，包括：ONU 获取新系统 ONU 在已有系统中的第一 OLT 上进行激活所产生的激活信息；以及所述 ONU 通过业务通道将所述激活信息发送给新系统中的第二 OLT。

本公开实施例还提供一种 ONU 激活方法，包括：ONU 通过 DAW 通道在已有系统中的第一 OLT 上进行激活，ONU 为新系统中的 ONU。

10 本公开实施例还提供一种 ONU 激活装置，应用于已有系统中的第一 OLT 侧，包括：第一信息获取模块，用于通过 DAW 通道激活新系统 ONU 并获取新系统 ONU 的激活信息；以及激活信息发送模块，用于将新系统 ONU 的激活信息发送给新系统中的第二 OLT。

15 本公开实施例还提供一种 ONU 激活装置，应用于新系统中的第二 OLT 侧，包括：第二信息获取模块，用于获取新系统 ONU 在已有系统中的第一 OLT 上进行激活的激活信息，激活信息在新系统 ONU 通过 DAW 通道到第一 OLT 上激活的过程中产生；以及 ONU 激活模块，用于根据激活信息对新系统 ONU 进行激活。

20 本公开实施例还提供一种 ONU 控制装置，包括：第一激活控制模块，用于在新系统中的第二 OLT 上进行激活；激活信息获取模块，用于获取新系统 ONU 在已有系统中的第一 OLT 上进行激活所产生的激活信息；以及激活代理转发模块，用于通过业务通道将激活信息发送给第二 OLT。

25 本公开实施例还提供一种 ONU 控制装置，包括：第二激活控制模块，用于 ONU 通过 DAW 通道在已有系统中的第一 OLT 上进行激活，ONU 为新系统中的 ONU。

30 本公开实施例还提供一种网络设备，网络设备包括处理器、存储器及通信总线，通信总线用于实现处理器和存储器之间的连接通信，处理器用于执行存储器中存储的第一 ONU 激活程序，以实现上述第一种 ONU 激活方法；或者处理器用于执行存储器中存储的第二 ONU 激活程序，以实现上述第二种 ONU 激活方法；或者处理器用于执行存储器

中存储的第三 ONU 激活程序, 以实现上述第三种 ONU 激活方法; 或者处理器用于执行存储器中存储的第四 ONU 激活程序, 以实现上述第四种 ONU 激活方法。

5 本公开实施例还提供一种 PON 系统, 包括已有系统与新系统, 已有系统中包括第一 OLT, 新系统中包括第二 OLT 与多个 ONU, 第一 OLT 为上述处理器执行第一 ONU 激活程序的网络设备, 第二 OLT 为上述处理器执行第二 ONU 激活程序的网络设备, 多个 ONU 中的部分为上述处理器执行第三 ONU 激活程序网络设备, 多个 ONU 中的其他部分为上述处理器执行第四 ONU 激活程序网络设备。

10 本公开实施例还提供一种存储介质, 存储介质中存储有第一 ONU 激活程序、第二 ONU 激活程序、第三 ONU 激活程序以及第四 ONU 激活程序中的至少一个, 第一 ONU 激活程序被一个或者多个处理器执行时, 使得所述一个或者多个处理器实现上述第一种 ONU 激活方法; 第二 ONU 激活程序被一个或者多个处理器执行时, 使得所述一个或者多个  
15 处理器实现上述第二种 ONU 激活方法; 第三 ONU 激活程序被一个或者多个处理器执行时, 使得所述一个或者多个处理器实现上述第三种 ONU 激活方法; 第四 ONU 激活程序被一个或者多个处理器执行时, 使得所述一个或者多个处理器实现上述第四种 ONU 激活方法。

## 20 附图说明

图 1 为根据本公开实施例的 PON 系统中 OLT 与 ONU 的通信示意图;

图 2 为根据本公开实施例的新系统 ONU 通过 DAW 通道进行激活的示意图;

25 图 3 为根据本公开实施例的 ONU 激活方法的一种交互流程图;

图 4 为根据本公开实施例的 ONU 激活方法的另一种交互流程图;

图 5 为根据本公开实施例的 ONU 激活方法的流程图;

图 6 为根据本公开实施例的 ONU 激活方法的流程图;

图 7 为根据本公开实施例的 ONU 激活方法的流程图;

30 图 8 为根据本公开实施例的 ONU 激活方法的流程交互图;

图 9 为根据本公开实施例的应用于第一 OLT 侧的 ONU 激活装置的一种结构示意图；

图 10 为根据本公开实施例的应用于第一 OLT 侧的 ONU 激活装置的另一种结构示意图；

5 图 11 为根据本公开实施例的应用于第二 OLT 侧的 ONU 激活装置的结构示意图；

图 12 为根据本公开实施例的应用于 ONU 侧的 ONU 控制装置的一种结构示意图；

10 图 13 为根据本公开实施例的应用于 ONU 侧的 ONU 控制装置的另一种结构示意图；以及

图 14 为根据本公开实施例的网络设备的硬件结构示意图。

### 具体实施方式

15 为了使本公开的目的、技术方案及优点更加清楚明白，下面通过具体实施方式结合附图对本公开实施例作进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本公开，并不用于限定本公开。

20 PON 传统网络架构如图 1 所示，OLT 和 ONU 间的通道既传输数据，也传输管理信息，即，OLT 11 和 ONU 12 间通过一个通道进行通信。随着移动网络的发展，PON 逐渐成为移动前传、移动回传、传感网络、车载网络的承载技术之一，这些网络业务在应用过程中对移动网络、甚至作为承载的 PON 的传输延迟要求很严格。

25 PON 中的传输延迟包括：光传输延迟，开放安静窗口造成的延迟以及带宽分配延迟等。光传输延迟与光纤距离相关，20Km 的传输时间约 100us。

30 开放安静窗口用于 OLT 发现 ONU、测距 ONU，属于 OLT 和 ONU 之间通道连接初始化带来的开销。为了发现与距 OLT 20Km 的 ONU，有必要打开 200us 的安静窗口，在这期间正常工作的 ONU（即，已经被 OLT 发现并测距的 ONU）不能与 OLT 进行通常的通信，必须等待安静窗口关闭之后才能与 OLT 进行正常的业务往来。而且，为了快速发现

ONU, OLT 需周期性地开放安静窗口, 该周期与实际应用相关, 如果希望 ONU 能够在秒级别注册 ONU, 则该周期应该是秒级别, 即, 在每 1 秒中必须开放最大 200us 的安静窗口。这种情况下, 正常工作的 ONU 发送的上行数据可能会频繁遭遇 200us 的延迟。除了 ONU 在 OLT 上注册需要开放安静窗口, OLT 在对 ONU 进行测距时, 也需要开放安静窗口。所以, ONU 在 OLT 上激活的过程会严重影响已经激活的 ONU 的业务传输时延, 降低用户的通信体验。

因此, 如果 ONU 通过自己的业务通道来实现在 OLT 上的激活, 则会严重影响其他 ONU 的业务。相关技术中提出了采用 DAW 资源专门进行 ONU 激活的方案, 避免对业务通道上通信业务造成延迟影响。但因为 DAW 是已有系统中的通信资源, 如图 2 所示, 当 PON 系统 2 中同时存在已有系统与新系统 (例如, 低延迟系统) 的时候, 传统 ONU (Legacy ONU) 221 需要在传统 OLT (Legacy OLT) 211 上激活, 而新系统 ONU 222 则需要在新系统 OLT 212 上进行激活。在这种情况下, 如果使用已有系统中的 DAW 来实现 ONU 的注册与测距, 则上行 DAW 通道就既需要连接 Legacy ONU 221 与 Legacy OLT 211, 又需要连接新系统 ONU222 与新系统 OLT 212, 因此, 需要在 DAW 通道上设置分光器 23。分光器 23 可以将 DAW 通道分为两个通道, 分别向 Legacy OLT 211 与新系统 ONU 222 发送信息。而分光器 23 的设置将会导致 DAW 通道上信号的衰减, 从而影响已有系统中 Legacy OLT 211 对 DAW 通道上信号的解析。

本公开实施例提供的激活方法、装置、控制装置、网络设备、光网络系统, 主要用于解决相关技术中在利用已有系统中的波长资源作为第三波长时需要使用分光器, 导致已有系统中信号衰减, 影响已有系统通信的问题。

#### 实施例一:

为了解决上述问题, 本实施例提供一种 ONU 激活方法, 该方法主要涉及到已有系统 OLT、新系统 OLT 以及新系统 ONU 之间的交互。为了便于介绍, 在后文中将已有系统 OLT 称为“第一 OLT”, 将新系

统 OLT 称为“第二 OLT”，请参见图 3 示出的 ONU 激活方法中新系统 ONU、第一 OLT 以及第二 OLT 三者间的交互流程图。

在步骤 S302，第一 OLT 通过 DAW 通道激活新系统 ONU 并获取新系统 ONU 的激活信息。

5           ONU 在 OLT 上的激活过程包括注册过程与测距过程，在注册过程中，OLT 主要是获得 ONU 的序列号并要确定 ONU 的序列号是否在认证信息中存在，而在测距过程中，OLT 发送测距请求后，ONU 需要向 OLT 发送测距响应，OLT 计算得到测距结果，在本地保存测距结果或者向 ONU 发送测距结果。因此，本实施例中的激活信息包括新系统 ONU 标识信息和测距结果中的至少一种。ONU 标识信息可以为 ONU 的 SN（序列号），在本实施例的其他一些示例当中，ONU 标识信息还可以包括  
10           ONU 的媒体介入控制层（Media Access Control, MAC）地址、激活认证信息等。在通常情况下，新系统 ONU 会在第一 OLT 上完成激活，因此，第一 OLT 从新系统 ONU 处获取到的激活信息包括 ONU 标识信息和测距结果。新系统 ONU 向第一 OLT 发送 ONU 标识信息，第一 OLT 对新系统 ONU 认证通过，新系统 ONU 完成注册，第一 OLT 和新系统  
15           ONU 交互测距请求和测距响应，第一 OLT 计算测距结果，在本地保存测距结果或者向新系统 ONU 发送测距结果。

          在本实施例中，新系统 ONU 通过 DAW 通道在第一 OLT 上进行激活，当然，本领域技术人员可以理解的是，对于已有系统中的 ONU，  
20           也可以通过 DAW 通道在第一 OLT 进行激活。因为新系统 ONU 和已有系统中 ONU 都是到第一 OLT 上进行激活，在 DAW 通道上不需要将一部分信息发送给第一 OLT，另一部分信息发送给第二 OLT，因此，在 DAW 通道上不需要设置分光器，DAW 通道只需要实现 ONU 与第一 OLT 之间的  
25           通信即可，所以，在这种方案中成功去除了 PON 系统中的分光器。

          在对新系统 ONU 进行激活的过程中，第一 OLT 可以获取到新系统 ONU 的激活信息。

          在步骤 S304，第一 OLT 将激活信息发送给第二 OLT。

          因为新系统 ONU 需要与新系统中的第二 OLT 建立连接，所以，  
30           当新系统 ONU 被第一 OLT 激活之后，第一 OLT 需要将自己获取到的新

系统 ONU 的激活信息发送给第二 OLT，以供第二 OLT 根据这些新系统 ONU 的激活信息完成对新系统 ONU 的激活，实现与新系统 ONU 间通道的初始化。

5 在本实施例的一些示例当中，第一 OLT 可以自己将激活信息发送给第二 OLT，在这些示例当中，第一 OLT 与第二 OLT 之间有预定义通道。这里所说的预定义通道包括以下几种中的任意一种：1) 第一 OLT 与第二 OLT 所属芯片的内部通道；2) 第一 OLT 与第二 OLT 所属线卡的内部通道；3) 第一 OLT 与第二 OLT 所属设备的内部通道；4) 直连通道，例如直连网线；5) 通过第三方系统建立的通道，第三方系统可以包括但不限于网管系统。

10 在本实施例的另外一些示例当中，第一 OLT 与第二 OLT 之间不存在预定义通道，或者第一 OLT 不方便通过自己与第二 OLT 间的预定义通道向第二 OLT 发送新系统 ONU 的激活信息，因此，在这些示例当中，第一 OLT 需要通过其他方式向第二 ONU 发送激活信息。第一 OLT 可以通过新系统 ONU 向第二 OLT 发送激活信息，在这些示例当中，将用于向第二 OLT 发送激活信息的新系统 ONU 称为“激活代理 ONU”。下面结合图 4 示出的交互流程图对这个 ONU 激活方案进行说明。

在步骤 S402，激活代理 ONU 通过 DAW 通道在第一 OLT 上进行激活。

20 激活代理 ONU 是新系统中的 ONU，在激活代理 ONU 到第一 OLT 上进行激活之前，就已经在第二 OLT 激活了。可选地，在本实施例的一些示例当中，如果第二 OLT 发起注册流程，则新系统 ONU 中的一个或多个 ONU 可以到第二 OLT 上进行激活，不过，第二 OLT 只会将新系统 ONU 中的一个激活，并将该新系统 ONU 作为激活代理 ONU。甚至在  
25 一些情况下，例如，激活代理 ONU 需要检查其他新系统 ONU 在第一 OLT 激活的激活信息，只有指定激活代理 ONU 后，新系统中的其他 ONU 才能向已有系统中的第一 OLT 进行激活。在第二 OLT 从新系统的各个 ONU 中确定出当前的激活代理 ONU 之后，可以通过广播消息通知新系统中的各个 ONU，从而让激活代理 ONU 知道其已经被选择作为激活代理  
30 ONU，同时也让其他 ONU 知道自己没有竞争成功。

激活代理 ONU 知晓自己作为激活代理 ONU 之后，可以通过 DAW 通道在第一 OLT 上进行激活。在本实施例的一些示例当中，激活代理 ONU 被要求先于新系统中其他 ONU 在第一 OLT 上进行激活，不过在本实施例中，因为激活代理 ONU 是接收第一 OLT 发送的激活信息，而不需要自己通过检查等方式获取新系统中其他 ONU 的激活信息，因此，

5 激活代理 ONU 可以与新系统中其他 ONU 一起到第一 OLT 上进行激活，甚至可以在新系统中其他 ONU 都已经在第一 OLT 上激活完成之后再激活。

在步骤 S404，激活代理 ONU 接收第一 OLT 发送的激活信息。

10 当新系统中的各个 ONU 在第一 OLT 上进行激活的时候，第一 OLT 会获取在激活过程中产生的激活信息。第一 OLT 在得到这些激活信息之后可以将这些激活信息发送给激活代理 ONU。由于激活代理 ONU 与第一 OLT 之间通过 DAW 通道连接，因此第一 OLT 可以通过 DAW 通道将新系统 ONU 的激活信息发送给激活代理 ONU。可以理解的是，第一 OLT

15 可以将新系统中所有在其上进行激活过的 ONU 的激活信息都发送给激活代理 ONU，其中包括了激活代理 ONU 在第一 OLT 上进行激活时的激活信息。

在步骤 S406，激活代理 ONU 通过业务通道将第一 OLT 发送的激活信息发送给第二 OLT。

20 激活代理 ONU 接收到第一 OLT 发送的激活信息之后，将这些激活信息发送给第二 OLT，由于本实施例中新系统 ONU 与第二 OLT 之间不存在 DAW 通道，因此，激活代理 ONU 可以通过业务通道将自己从第一 OLT 处获取到的激活信息发送给第二 OLT。

25 第二 OLT 根据从已有系统中的第一 OLT 处获得的激活信息，为相应的 ONU 标识信息（例如 ONU 的 SN）分配 ONU-ID，根据激活代理 ONU 在 DAW 通道和业务通道上测距结果的差别，对 DAW 通道上的测距结果进行计算得到业务通道上的测距结果。

30 在本实施例中，无论第二 OLT 通过何种方式获取新系统 ONU 在第一 OLT 上的激活信息，为了直接根据新系统 ONU 在第一 OLT 上的激活信息实现这些新系统 ONU 在本端的激活，第二 OLT 都会确定出一个

激活代理 ONU。激活代理 ONU 首先会被第二 OLT 激活，因此，第二 OLT 可以获取到激活代理 ONU 在本 OLT（即，第二 OLT）上的激活信息；随后，激活代理 ONU 又会到第一 OLT 上进行激活，因此，第二 OLT 还可以通过激活代理 ONU 的转发或者是自己与第一 OLT 间的预定义通道获取到激活代理 ONU 在第一 OLT 上的激活信息。为了便于介绍，这里将 ONU 在第一 OLT 上的激活信息称为“第一激活信息”，并且将 ONU 在第二 OLT 上的激活信息称为“第二激活信息”。

获取到激活代理 ONU 的第一激活信息与第二激活信息之后，第二 OLT 可以确定出第一激活信息与第二激活信息的差异，即，激活代理 ONU 与第一 OLT、第二 OLT 之间的距离差值。由于任意一个新系统 ONU 在第一 OLT 上激活的激活信息与其在第二 OLT 上激活的激活信息的差异是相同的，因此，第二 OLT 确定出的差异可以表征任意一个新系统 ONU 在第二 OLT 上激活的激活信息与其在第一 OLT 上激活的激活信息的差异。故，当第二 OLT 获取到其他非激活代理 ONU 在第一 OLT 上的激活信息（即，非激活代理 ONU 的第一激活信息）后，就可以结合上述差异确定出这些非激活代理 ONU 在第二 OLT 上的激活信息（即，非激活代理 ONU 的第二激活信息），从而根据非激活代理 ONU 在第二 OLT 上的激活信息对非激活代理 ONU 进行激活。

可以理解的是，在本实施例中激活代理 ONU 是可以更换的，例如，在一些情境下，原本的激活代理 ONU 不适合继续作为激活代理 ONU，则该 ONU 可以向第二 OLT 发起更换请求，让第二 OLT 重新确定一个新的激活代理 ONU。在另外一些情境下，如果第二 OLT 认为当前的激活代理 ONU 不适合继续作为激活代理 ONU 了，则第二 OLT 也可以主动发起更换流程。在更换激活代理 ONU 的时候，第二 OLT 可能已经激活了多个新系统 ONU，因此，当需要更换激活代理 ONU 的时候，第二 OLT 可以直接从已经激活的新系统 ONU 中选择一个，并与选择的 ONU 进行确认，在确认完成之后，完成激活代理 ONU 的变更。

如果原本的激活代理 ONU 在与第二 OLT 正常完成变更之前离线了，并且当前存在其他已经在第二 OLT 上激活的新系统 ONU，则第二 OLT 可以将其中一个已经完成激活的新系统 ONU 作为新的激活代理

ONU；如果当前并不存在其他已经在第二 OLT 上完成激活的 ONU，则第二 OLT 重新开始激活过程以指定一个激活代理 ONU。

值得注意的是，完成激活代理 ONU 更换后，尚未在第二 OLT 完成激活的 ONU 需重新激活，包括那些尚未在第一 OLT 上进行激活的新系统 ONU 以及已经在第一 OLT 上完成激活，但尚未在第二 OLT 上进行激活的新系统 ONU。

根据本公开实施例提供的 ONU 激活方法，对于新系统 ONU，不仅不需要占用业务通道在新系统中的第二 OLT 上进行激活，而且，因为新系统 ONU 在利用 DAW 通道发送激活信息的时候，是将激活信息发送给已有系统中的第一 OLT，而不需要利用 DAW 通道向第二 OLT 发送信息，因此，不用在 DAW 通道上设置分光器，避免了对已有系统通信性能的影响。

#### 实施例二：

在实施例一中，新系统 ONU 在第一 OLT 上进行激活的激活信息是由第一 OLT 发送给第二 OLT，第一 OLT 可以自己直接将激活信息发送给第二 OLT，也可以通过激活代理 ONU 将激活信息发送给第二 OLT。本实施例提供另外一种 ONU 激活方法，在这种 ONU 激活方案当中，第一 OLT 不需要向第二 OLT 或者激活代理 ONU 发送激活信息，请参见图 5 示出的 ONU 激活方法的流程图。

在步骤 S502，ONU 在新系统中的第二 OLT 上进行激活。

在本实施例中，当第二 OLT 开启注册流程后，新系统中的 ONU 可以到第二 OLT 上进行激活。如果该 ONU 是新系统中第一个到第二 OLT 上进行激活的 ONU，则该 ONU 会直接被第二 OLT 激活并选择作为激活代理 ONU。如果同时存在其他 ONU 与该 ONU 一起到第二 OLT 上进行激活，则第二 OLT 会让这些 ONU 进行竞争，然后选择其中一个进行激活并将选择出的那个 ONU 作为激活代理 ONU。选择出激活代理 ONU 之后，第二 OLT 可以发送与激活代理相关的信息，例如，可以通过广播消息将激活代理 ONU 信息通知新系统中的各个 ONU，使它们知晓当前的激活代理 ONU 是哪一个，再例如，第二 OLT 还可以只发送激活代

理 ONU 已经确定的信息,或者第二 OLT 通知其他未激活 ONU 可以开始激活流程了,使得未激活 ONU 开始通过 DAW 通道与第一 OLT 进行激活,并进一步与第二 OLT 进行激活。

5 由于本实施例的方案中要规避在 DAW 通道上设置分光器给已有系统带来影响,因此,新系统 ONU 与第二 OLT 之间并不支持 DAW 通道,所以,激活代理 ONU 是通过业务通道(例如,低延迟通道)在第二 OLT 上完成激活。虽然这要求第二 OLT 开放安静窗口,但因为只有一个 ONU 会直接在第二 OLT 上进行激活,而且是在低延迟业务开始之前,因此,不会给业务造成传输时延。对于那些没能成功被选择作为激活代理 ONU 的新系统 ONU,则不能直接在第二 OLT 上进行激活。

10 在本实施例的一些示例当中,激活代理 ONU 已经在第二 OLT 上激活之后,激活代理 ONU 可以在第一 OLT 上检查其他新系统 ONU 在第一 OLT 上的激活过程。由于激活代理 ONU 需要自己获取其他新系统 ONU 在第一 OLT 上进行激活的激活信息,因此,在本实施例中,激活代理 ONU 一般先于新系统中其他 ONU 到第一 OLT 上进行激活。当然,激活代理 ONU 未在第一 OLT 上激活也可以检查其他 ONU 在第一 OLT 上的激活过程。

15 激活代理 ONU 到第一 OLT 上进行激活的时候,可以通过 DAW 通道实现,激活代理 ONU 通过 DAW 通道向第一 OLT 发送自己的 ONU 标识信息与测距响应,由第一 OLT 计算得到激活代理 ONU 在 DAW 上的测距结果并发送给激活代理 ONU。ONU 标识信息可以为 ONU 的 SN,也还可以为 ONU 的 MAC 地址或者激活认证信息。

20 在步骤 S504,ONU 获取新系统 ONU 在第一 OLT 上进行激活所产生的激活信息。

25 对于激活代理 ONU,在第一 OLT 上激活的过程中,可以获取到自己在第一 OLT 上激活的信息;对于那些非激活代理 ONU,即,对于那些通过第二 OLT 所发送的广播消息确定当前的激活代理 ONU 不是自己的新系统 ONU,在激活代理 ONU 在第二 OLT 上的激活完成之后,这些新系统 ONU 也会通过 DAW 到第一 OLT 上进行激活。在这些非激活代理 ONU 在第一 OLT 上进行激活的过程中,激活代理 ONU 可以对这些激活

30

过程进行检查，从而获取到非激活代理 ONU 的激活信息。

在步骤 S506，ONU 将新系统 ONU 的激活信息发送给第二 OLT。

5 激活代理 ONU 获取到新系统 ONU 在第一 OLT 上进行激活所产生的激活信息之后，可以将获取到的激活信息发送给第二 OLT，由于本实施例中新系统 ONU 与第二 OLT 之间并不存在 DAW 通道，因此，激活代理 ONU 通过业务通道将自己从第一 OLT 处获取到的激活信息发送给第二 OLT。

10 第二 OLT 根据从已有系统中的第一 OLT 处获得的激活信息，为相应的 ONU 标识信息分配 ONU-ID，对 DAW 通道上的测距结果进行计算，并将计算后的测距结果应用到业务通道上。

15 在激活代理 ONU 被第二 OLT 激活的过程中，第二 OLT 会获取到激活代理 ONU 在本 OLT 上的激活信息，随后，激活代理 ONU 又会到第一 OLT 上进行激活，因此，第二 OLT 还可以获取到激活代理 ONU 在第一 OLT 上的激活信息。为了便于介绍，这里将 ONU 在第一 OLT 上的激活信息称为“第一激活信息”，并且将 ONU 在第二 OLT 上的激活信息称为“第二激活信息”。

20 获取到激活代理 ONU 的第一激活信息与第二激活信息之后，第二 OLT 可以确定出第一激活信息与第二激活信息的差异，即，激活代理 ONU 与第一 OLT、第二 OLT 之间的距离差值。由于任意一个新系统 ONU 在第一 OLT 上激活的激活信息与其在第二 OLT 上激活的激活信息的差异是相同的，因此，第二 OLT 确定出的差异可以表征任意一个新系统 ONU 在第二 OLT 上激活的激活信息与其在第一 OLT 上激活的激活信息的差异。故，当第二 OLT 获取到其他非激活代理 ONU 在第一 OLT 上的激活信息（即，非激活代理 ONU 的第一激活信息）后，就可以结合上述差异确定出这些非激活代理 ONU 在第二 OLT 上的激活信息（即，非激活代理 ONU 的第二激活信息），从而根据非激活代理 ONU 在第二 OLT 上的激活信息对非激活代理 ONU 进行激活。

30 毫无疑问的是，本实施例中的激活代理 ONU 也是可以更换的，具体的更换的过程可以参见实施例一中介绍的更换过程，这里不再赘述。

根据本实施例提供的 ONU 激活方法，新系统中的第二 OLT 可以通过选择激活代理 ONU，让激活代理 ONU 先被第二 OLT 激活，然后再被已有系统中的第一 OLT 激活，激活代理 ONU 能够在新系统中其他 ONU 到第一 OLT 上进行激活的时候检查这些 ONU 的激活过程，进而获取到新系统其他 ONU 的激活信息，并将激活信息反馈到新系统中，使得新系统中的第二 OLT 可以在不频繁对新系统 ONU 开放安静窗口的基础上获取到新系统 ONU 的激活信息，进而完成对新系统 ONU 的激活，尽可能地减少对业务通道上业务传输的影响。同时，因为新系统中绝大多数 ONU 是在第一 OLT 上进行激活，并且第二 OLT 基于新系统 ONU 在第一 OLT 上的激活过程获取激活信息，因此，DAW 通道只需要向第一 OLT 传输 ONU 的激活信息即可，无须承担 ONU 到第二 OLT 的传输任务，这样就避免在 DAW 通道上设置分光器的做法，有利于保证已有系统的通信性能。

### 实施例三：

在前述实施例当中，新系统 ONU（除了激活代理 ONU 在第二 OLT 上的激活过程以外）均采用 DAW 作为专门用于激活过程的波长资源，不过，DAW 是已有系统的波长资源，如果 PON 系统当中不存在已有系统，例如随着 PON 系统的不断发展，已有系统逐渐被新系统取代，PON 系统中仅剩下了新系统，则对于这种情况，新系统 ONU 就不能采用已有系统中的 DAW 资源进行激活，下面结合图 6 示出的流程图对这种 ONU 激活方法进行阐述，在本实施例中假定 ONU 标识信息为 ONU 的 SN。

在步骤 S602，OLT 在上行第三波长通道上开放安静窗口，并在低延迟下行通道上广播 SN 请求。

毫无疑问的是，由于本实施例中 PON 系统中不存在已有系统，所以这里的 OLT 就是指新系统的 OLT，如低延迟 OLT；同样的，本实施例中所有的 ONU 也都是新系统 ONU，例如低延迟 ONU。

在本实施例中，ONU 与 OLT 之间，有低延迟上行通道、低延迟下行通道，除此以外，还有一个专门用于开放安静窗口实现激活的通道，本实施例中将该通道称为“第三波长通道”。应当理解的是，第三波

长通道既不是低延迟的业务通道，也不是 DAW 通道。

当 OLT 需要发现 ONU 的时候，可以在第三波长通道上开放安静窗口，以供未进行注册的 ONU 在第三波长通道上行发送 SN 响应，从而实现注册。在第三波长通道上开放安静窗口的同时，OLT 可以通知  
5 ONU 当前可以进行注册。在本实施例的一些示例当中，OLT 可以通过广播的方式通知 ONU。可选地，OLT 在低延迟下行通道上广播 SN 请求。

在步骤 S604，ONU 在上行第三波长通道上发送 SN 响应。

在 ONU 上电后，工作在低延迟下行通道对应的波长以及第三波长上，因此，当 OLT 在低延迟下行通道上发送了 SN 请求之后，ONU  
10 可以接收到。在接收到 SN 请求之后，ONU 通过第三波长通道向 OLT 发送 SN 响应。在 SN 响应当中可以包括 ONU 的 SN 序列号。

当 OLT 接收到 ONU 发送的 SN 之后，可以对 ONU 的 SN 进行认证，下面提供两种认证方式，应当认识到，这两种认证方式也同样适用于前述实施例一和实施例二中的认证过程。

15 认证方式一：

在这种认证方式当中，认证信息可以被配置在 OLT 当中，因此，当 OLT 接收到 ONU 发送的 SN 之后，可以自己利用存储的认证信息对该 SN 进行认证。在本实施例的一些示例当中，认证信息包括 SN 以及注册 ID (registration ID)。

20 认证方式二：

不同于认证方式一，认证信息可以被配置在认证服务器中，因此当 OLT 接收到 ONU 发送的 SN 之后，需要将该 SN 发送给认证服务器，由认证服务器根据其存储的认证信息实现对 SN 的认证，并将认证结果返回给 OLT。OLT 根据认证服务器的认证结果确定是否允许对应 ONU  
25 的注册。

在步骤 S606，OLT 继续在上行第三波长通道上开放安静窗口，并在低延迟下行通道上发送测距请求。

在 OLT 接受 ONU 的注册之后，可以继续保持安静窗口的开放，另一方面，通过低延迟下行通道向 ONU 发送测距请求，让 ONU 根据测距请求实现测距。  
30

在步骤 S608，ONU 在第三波长通道上发送测距响应。

在通过低延迟下行通道接收到测距请求之后，ONU 通过第三波长通道向 OLT 发送自己的测距响应，以便 OLT 能够根据测距响应得到针对本 ONU 的测距结果。

5 OLT 收到测距响应后，计算低延迟下行通道和第三波长通道的第一测距结果，并进一步根据第三波长通道（上行）与低延迟上行通道之间的关系计算低延迟下行通道和低延迟上行通道上的第二测距结果，随后将第二测距结果发送给 ONU。ONU 接收到第二测距结果之后，可以在本地应用该测距结果，进入工作状态，并在低延迟上、下行通道  
10 道上与 OLT 进行通信。

在 PON 中 ONU 的激活完成以后，对于上行的第三波长通道，ONU 可以按照如下几种方式处理。

15 若第三波长通道的波长与上行业务通道（即，低延迟上行通道）的波长是非共存的，则 ONU 控制关闭第三波长通道。当第三波长通道的波长与上行业务通道的波长非共存时，为了保证 ONU 的上行业务能够在上行业务通道上正常传输，ONU 必须控制关闭第三波长通道。

20 若第三波长通道的波长与上行业务通道的波长是共存的，则 ONU 可以按照以下几种方式中的任意一种处理第三波长通道：1) 将第三波长通道作为业务通道的补充通道，扩展上行业务通道的容量；2) 将第三波长通道作为业务通道的备用通道，以便在上行业务通道故障的时候，ONU 的上行业务能够从第三波长通道上传输，提升 PON 的容灾性能；3) 控制第三波长通道进入节能状态，降低 ONU 的功耗；4) 控制关闭第三波长通道。

25 本实施例提供的 ONU 激活方法，主要应用于 PON 系统中已有系统已经完全过渡到新系统的场景，在这种场景当中，所有 ONU 都可以通过上行的第三波长通道在 OLT 上实现注册、测距，从而实现激活。因为上行的第三波长通道是低延迟业务通道以外的通道，因此，在第三波长通道上进行开放安静窗口，不会影响到已经激活的 ONU 的业务传输，相较于在低延迟业务通道上开放安静窗口的做法，提升了 PON  
30 系统的通信性能。

实施例四：

在实施例一与实施例二中，已有系统明确存在，因此 ONU 可以通过在第一 OLT 的激活过程实现在第二 OLT 上的激活；在实施例三当中，已有系统明确不存在，因此所有 ONU 都毫无疑问地到新系统的 OLT 上进行激活。也就是说，当前是否存在已有系统会影响到 ONU 采用何种方案进行激活，如果当前存在已有系统，并且 ONU 选择实施例三的方案进行激活，或者是当前已经不存在已有系统，但 ONU 仍然采用实施例一或实施例二的方案进行激活，则都是不恰当的，会导致 ONU 不能正常被激活。为了保证在 PON 系统从已有系统向新系统过渡的过程中，ONU 始终能够正常激活，本实施例提供一种机制，请参见图 7 示出的流程图。

在步骤 S702，第二 OLT 判断当前的 PON 中是否存在已有系统。

若判断结果为是，确定当前的 PON 系统当中尚且存在已有系统，则进入 S704；否则进入 S706。

在本实施例的一些示例当中，第二 OLT 可以判断自身与第一 OLT 之间是否存在预定义通道，或者判断 ONU 是否有接收到第一 OLT 发送的信息，若第二 OLT 确定自身与第一 OLT 之间存在预定义通道，以及/或者 ONU 接收过由第一 OLT 发送的信息，则说明 PON 系统中当前存在第一 OLT，即，存在已有系统。

在步骤 S704，第二 OLT 执行基于第一 OLT 到第二 OLT 的激活流程。

如果第二 OLT 确定当前的 PON 系统当中存在已有系统，则第二 OLT 可以让新系统 ONU 到第一 OLT 上进行激活，并且可以通过第一 OLT 获取到新系统 ONU 的激活信息，或者是通过激活代理 ONU 获取到新系统 ONU 的激活信息。具体的实现过程请参见前述实施例一与实施例二的介绍，这里不再赘述。

在步骤 S706，第二 OLT 通过第三波长通道实现对新系统 ONU 的激活流程。

如果第二 OLT 确定当前的 PON 系统当中不存在已有系统，则 ONU

不可能在第一 OLT 上进行激活, 并且不可能基于 ONU 在第一 OLT 上的激活过程获取到 ONU 的激活信息, 因此第二 OLT 可以让 ONU 通过 DAW 以及业务通道 (低延迟通道) 以外的第三波长通道直接到第二 OLT 上进行激活。具体实现方式可以参见实施例三中的介绍。

5           本实施例提供的 ONU 激活方法, 适用于 PON 系统逐步从已有系统过渡到新系统的情景, 这样, 第二 OLT 可以根据是否存在已有系统来灵活决定所使用的激活方案, 从而让 ONU 能够以更小的时延代价, 更小的系统性能代价实现激活。

10           实施例五:

          本实施例将结合示例对前述各实施例中提供的 ONU 激活方法进行进一步说明。在本实施例中, 第一 OLT 为已有系统 OLT, 第二 OLT 为低延迟 OLT, 新系统 ONU 为低延迟 ONU。低延迟 ONU 既支持 DAW 通道, 又支持低延迟通道。低延迟通道用于低延迟 ONU 与低延迟 OLT 通信, 并且包括低延迟上行通道和低延迟下行通道。DAW 仅用于低延迟 ONU 与已有系统 OLT 间的通信。

15

          示例 1:

          低延迟 OLT 检查当前是否已经有激活代理 ONU, 如果没有, 则在低延迟通道上发起注册过程, 直到有一个低延迟 ONU 完成注册, 将这个 ONU 指定为激活代理 ONU。低延迟 OLT 在下行方向上广播激活代理 ONU 的信息。

20

          如果低延迟 OLT 发起注册过程, 则 ONU 参加激活并竞争激活代理 ONU。只有在确定激活代理 ONU 后, 所有 ONU 才能向已有系统 OLT 进行激活。激活代理 ONU 被指定后即可与已有系统 OLT 进行激活, 其他 ONU 在获知激活代理 ONU 被指定后, 可以在下行方向检查低延迟 OLT 的激活代理 ONU 信息。如果低延迟 OLT 尚未指定激活代理 ONU, 则所有 ONU 不能与已有系统 OLT 进行激活, 如果低延迟 OLT 已经指定激活代理 ONU, 则可以与已有系统 OLT 进行激活。

25

30           在其他 ONU 与已有系统 OLT 激活过程中, 激活代理 ONU 检查激

活过程，并记录激活过程中的激活信息。激活信息包括但不限于 ONU 标识（例如 SN）、测距结果等信息，如果其他 ONU 完成激活，激活代理 ONU 将这些激活信息报告给低延迟 OLT。

5 低延迟 OLT 根据激活代理报告的激活信息，为相应的 SN 分配 ONU-ID，对 DAW 上的测距结果进行计算（具体计算过程可参见实施例一和实施例二），并且将计算后的测距结果应用到低延迟通道。

10 请参见图 8 示出的 ONU 激活方法的流程交互图。假定在 PON 系统当中存在 3 个新系统 ONU，分别是 ONU1、ONU2 以及 ONU3，这 3 个 ONU 分别与低延迟 OLT 以及已有系统 OLT 之间都有通信通道，这 3 个 ONU 通过低延迟通道与低延迟 OLT 进行通信，并且通过 DAW 通道与已有系统通信。在图 8 当中，粗的线条表征低延迟系统（即，新系统）中的通信，细线条表示已有系统中的通信。

在步骤 S801，低延迟 OLT 向各 ONU 广播 SN 请求（Broadcast SN-request）。

15 在步骤 S802，ONU2 向低延迟 OLT 回复 SN 响应（SN-response）。

在步骤 S803，低延迟 OLT 为 ONU2 分配 ONU-ID（Assign ONU-ID）。

在步骤 S804，低延迟 OLT 向 ONU2 发送测距请求（Ranging request）。

20 在步骤 S805，ONU2 向低延迟 OLT 回复测距响应（Ranging response）。

在步骤 S806，低延迟 OLT 向 ONU2 发送测距结果（Ranging result）。

在步骤 S807，低延迟 OLT 向 ONU2 发送代理分配信息（Agent assignment）。

25 在步骤 S808，低延迟 OLT 向各 ONU 周期性广播 DAW 激活许可（Periodically Broadcast DAW activation permission）。

在步骤 S809，已有系统 OLT 广播 SN 请求（Broadcast SN-request）。

在步骤 S810，ONU3 向已有系统 OLT 回复 SN 响应（SN-response）。

30 这里假定 ONU3 接收到已有系统 OLT 的广播 SN 请求，并且决定

根据广播到已有系统 OLT 上进行激活。

在步骤 S811, 已有系统 OLT 为 ONU3 分配 ONU-ID(Assign ONU-ID), 同时 ONU2 通过检查获取已有系统 OLT 为 ONU3 分配的 ONU-ID (Get assigned ONU-ID) 。

5            在步骤 S812, 已有系统 OLT 向 ONU3 发送测距请求 (Ranging request) 。

在步骤 S813, ONU3 向已有系统 OLT 回复测距响应 (Ranging response) 。

10           在步骤 S814, 已有系统 OLT 向 ONU3 发送测距结果 (Ranging result), 同时 ONU2 通过检查获取已有系统 OLT 向 ONU3 发送的测距结果 (Get ranging result) 。

在步骤 S815, ONU2 将获取到的 ONU3 的激活信息通过低延迟通道发送给低延迟 OLT。

在步骤 S816, 低延迟 OLT 为 ONU3 分配 ONU-ID(Assign ONU-ID)。

15           在步骤 S817, 低延迟 OLT 向 ONU3 发送测距结果 (Ranging result) 。

至此, ONU3 通过在已有系统 OLT 上的激活过程实现了在低延迟 OLT 上的激活。

20           激活代理 ONU 可以更换, 正常情况下, 激活代理 ONU 向低延迟 OLT 发送更换请求, 低延迟 OLT 与另一个完成激活的 ONU 确认后, 完成激活代理 ONU 的变更。如果激活代理 ONU 在低延迟 OLT 正常完成变更之前离线, 则低延迟 OLT 将其中一个完成激活的 ONU 作为新的激活代理 ONU (存在完成激活的 ONU 时), 或者重新开始激活过程指定一个激活代理 ONU (不存在完成激活的 ONU 时)。完成激活代理 ONU 更  
25           换后, 尚未完成激活的 ONU 需重新激活, 与已有系统 OLT 的激活也要重新进行。

30           在本实施方式中, 可以按照已有系统方式对 ONU 进行认证, 包括对 SN、registration ID 的认证等。如果认证信息配置在已有系统 OLT 中, 则认证过程由已有系统 OLT 完成, 如果认证信息配置在认证服务器中, 则已有系统 OLT 通过认证服务器对低延迟 ONU 进行认证。

在本实施方式中，对低延迟 OLT 和已有系统 OLT 的共存场景没有限制，可以是分离的，也可以是集成的，可以继承在同一颗芯片中、或者一块线卡中、或者一个机框中。

5            示例 2:

低延迟 OLT 判断当前是否已经有激活代理 ONU，如果没有，则在低延迟通道上发起注册过程，直到有一个低延迟 ONU 完成注册，这个 ONU 被指定为激活代理 ONU。

10           所有 ONU 上电后都在 DAW 上激活，即，与已有系统 OLT 进行激活。

已有系统 OLT 将所有 ONU 的激活信息发送给激活代理 ONU，激活代理 ONU 将这些激活信息转发到低延迟 OLT，激活信息包括但不限于：SN、测距结果。同样地，低延迟 OLT 也可以通过激活代理 ONU 向已有系统 OLT 发送收到激活信息的确认。

15           低延迟 OLT 根据获得的激活信息，为相应的 SN 分配 ONU-ID，对 DAW 上的测距结果进行计算（具体计算过程参见实施例一和实施例二），并且将计算后的测距结果应用到低延迟通道。

20           激活代理 ONU 可以更换，正常情况下，激活代理 ONU 向低延迟 OLT 发送更换请求，低延迟 OLT 与另一个完成激活的 ONU 确认后，完成激活代理 ONU 的变更。如果激活代理 ONU 在低延迟 OLT 正常完成变更之前离线，则低延迟 OLT 将其中一个完成激活的 ONU 作为新的激活代理 ONU（存在完成激活的 ONU 时），或者重新开始激活过程指定一个激活代理 ONU（不存在完成激活的 ONU 时）。完成激活代理 ONU 更换后，尚未完成激活的 ONU 需重新激活，与已有系统 OLT 的激活也要重新进行。

25           在本实施方式中，可以按照已有系统方式对 ONU 进行认证，包括对 SN、registration ID 的认证等。如果认证信息配置在已有系统 OLT 中，则认证过程由已有系统 OLT 完成，如果认证信息配置在认证服务器中，则已有系统 OLT 通过认证服务器对低延迟 ONU 进行认证。

30           在本实施方式中，对低延迟 OLT 和已有系统 OLT 的共存场景没

有限制,可以是分离的,也可以是集成的,可以继承在同一颗芯片中、  
或者一块线卡中、或者一个机框中。

示例 3:

5            在本实施方式中,低延迟 OLT 和已有系统 OLT 之间存在预定的  
通信方式,这个预定义的通道,可以是同一个芯片内部通道、同一个  
线卡上的内部通道、同一个设备内部的通道、直连通道(例如,直连  
网线)或者通过第三方系统如网管系统建立的通道。

10           所有 ONU 上电后都在 DAW 上激活,即,与已有系统 OLT 进行激  
活。

            已有系统 OLT 将所有 ONU 的激活信息通过预定义通道同步到低  
延迟 OLT,激活信息包括但不限于:SN、测距结果。

15           低延迟 OLT 根据从已有系统 OLT 获得的激活信息,为相应的 SN  
分配 ONU-ID,对 DAW 上的测距结果进行计算,并且将计算后的测距  
结果应用到低延迟通道。

            在本实施方式中,可以按照已有系统方式对 ONU 进行认证,包  
括对 SN、registration ID 的认证等。如果认证信息配置在已有系统  
OLT 中,则认证过程由已有系统 OLT 完成,如果认证信息配置在认证  
服务器中,则已有系统 OLT 通过认证服务器对低延迟 ONU 进行认证。

20           在本实施方式中,对低延迟 OLT 和已有系统 OLT 的共存场景没  
有限制,可以是分离的,也可以是集成的,可以继承在同一颗芯片中、  
或者一块线卡中、或者一个机框中。

实施例六:

25           本实施例提供一种 ONU 激活装置,应用于已有系统中的第一 OLT  
侧,请参见图 9 示出的结构示意图,该 ONU 激活装置 90 包括第一信  
息获取模块 902 与激活信息发送模块 904。第一信息获取模块 902 用  
于通过 DAW 通道激活新系统 ONU 并获取新系统 ONU 的激活信息。激活  
信息发送模块 904 用于将新系统 ONU 的激活信息发送给新系统中的第  
30           二 OLT。

上述激活信息包括但不限于 ONU 标识信息与测距结果中的至少一种。

5 激活信息发送模块 904 可以将新系统 ONU 的激活信息发送给激活代理 ONU, 激活代理 ONU 为新系统中已经在第二 OLT 上激活的 ONU; 或者激活信息发送模块 904 也可以将新系统 ONU 的激活信息通过自身与第二 OLT 间的预定义通道发送给第二 OLT。

10 上述预定义通道可以是以下几种中的任意一种: 1) 第一 OLT 与第二 OLT 所属芯片的内部通道; 2) 第一 OLT 与第二 OLT 所属线卡的内部通道; 3) 第一 OLT 与第二 OLT 所属设备的内部通道; 4) 直连通道, 例如直连通道; 5) 通过第三方系统建立的通道, 第三方系统可以包括但不限于网管系统。

本实施例还提供一种应用于第一 OLT 侧的 ONU 激活装置, 第一 OLT 为已有系统中的 OLT, 请参见图 10, ONU 激活装置 100 包括第一信息获取模块 1002, 用于通过 DAW 通道获取新系统 ONU 的激活信息。

15 图 10 中示出的 ONU 激活装置 100 不需要关注第二 OLT 如何获取到 ONU 在第一 OLT 上进行激活的激活信息, 仅需要对 ONU 进行激活即可。

20 图 9 和图 10 中示出了两种应用与第一 OLT 侧的 ONU 激活装置, ONU 激活装置 90 和 ONU 激活装置 100 可以部署在第一 OLT 上, 第一信息获取模块 902 和 1002 以及激活信息发送模块 904 的功能均可以通过第一 OLT 所在网络设备的处理器与通信单元共同实现。

另外, 本实施例还提供一种应用于第二 OLT 侧的 ONU 激活装置, 第二 OLT 为新系统中的 OLT, 请参见图 11。

25 如图 11 所示, ONU 激活装置 110 包括第二信息获取模块 1102 与 ONU 激活模块 1104。第二信息获取模块 1102 用于获取新系统 ONU 在已有系统中的第一 OLT 上进行激活的激活信息, 激活信息在新系统 ONU 通过 DAW 通道到已有系统中的第一 OLT 上激活的过程中产生。ONU 激活模块 1104 用于根据第二信息获取模块 1102 获取到的激活信息对新系统 ONU 进行激活。

30 第二信息获取模块 1102 可以接收第一 OLT 通过预定义通道发送

的激活信息，这里所说的预定义通道可以参照前述介绍。

5 可替换地，第二信息获取模块 1102 可以接收激活代理 ONU 通过业务通道发送的激活信息。在本实施例的一些示例当中，激活代理 ONU 发送给第二 OLT 的激活信息由激活代理 ONU 通过检查新系统 ONU 在第一 OLT 上的激活过程获取，或者由激活代理 ONU 从第一 OLT 处接收到。

10 在本实施例的一些示例当中，在第二信息获取模块 1102 接收激活代理 ONU 通过业务通道发送的激活信息之前，ONU 激活装置 110 可以先激活一个新系统 ONU，并将该新系统 ONU 确定为当前的激活代理 ONU；然后 ONU 激活装置 110 通过业务通道向新系统中的各 ONU 通知当前的激活代理 ONU。

在 ONU 激活装置 110 将该新系统 ONU 确定为当前的激活代理 ONU 之前，可以先确定 PON 系统中是否存在第一 OLT。

15 在本实施例的一些示例当中，若 ONU 激活装置 110 确定 PON 系统中不存在第一 OLT，则 ONU 激活装置 110 通过第三波长通道对新系统中的 ONU 进行激活，第三波长通道为业务通道与 DAW 通道以外的通道。

20 在本实施例的一些示例当中，ONU 激活模块 1104 在对新系统 ONU 进行激活时，可以先确定激活代理 ONU 在第二 OLT 上的激活信息与激活代理 ONU 在第一 OLT 上的激活信息之间的差异；然后，ONU 激活模块 1104 根据所述差异以及新系统 ONU 中的非激活代理 ONU 在第一 OLT 上的激活信息确定非激活代理 ONU 在第二 OLT 上的激活信息；最后，ONU 激活模块 1104 根据非激活代理 ONU 在第二 OLT 上的激活信息对新系统 ONU 中的非激活代理 ONU 进行激活。

25 ONU 激活装置 110 部署在第二 OLT 侧，第二信息获取模块 1102 与 ONU 激活模块 1104 的功能均可以通过第二 OLT 所在网络设备的处理器与通信单元共同实现。

30 对于 ONU 激活装置 90、ONU 激活装置 100 以及 ONU 激活装置 110 实现对应 ONU 激活方法的具体细节，请参见前述实施例的介绍，这里不再赘述。

本实施例还提供一种应用于新系统 ONU 侧的 ONU 控制装置，该 ONU 控制装置主要实现激活代理 ONU 的功能，下面请参见图 12 示出的 ONU 控制装置 120 的结构示意图。

第一激活控制模块 1202 用于在新系统中的第二 OLT 上进行激活。

5 激活信息获取模块 1204 用于获取新系统 ONU 在第一 OLT 上进行激活所产生的激活信息。

激活代理转发模块 1206 用于通过业务通道将激活信息发送给第二 OLT。

10 激活信息获取模块 1204 可以在新系统中其他 ONU 到第一 OLT 上激活的过程中通过检查获取新系统 ONU 的激活信息；或者激活信息获取模块 1204 也可以接收第一 OLT 发送的新系统 ONU 的激活信息。

15 在本实施例的一些示例当中，在激活信息获取模块 1204 获取新系统 ONU 在第一 OLT 上进行激活所产生的激活信息时，可以在新系统中其他 ONU 到第一 OLT 上激活的过程中通过检查获取激活信息；也可以接收第一 OLT 发送的新系统 ONU 的激活信息。

20 ONU 控制装置 120 部署在 ONU 上，ONU 控制装置 120 中的第一激活控制模块 1202、激活信息获取模块 1204 以及激活代理转发模块 1206 的功能均可以通过 ONU 上处理器与通信单元共同实现。对于 ONU 控制装置 120 实现 ONU 激活方法的其他细节，请参见前述实施例的介绍，这里不再赘述。

25 图 12 中提供的 ONU 控制装置 120 在实现 ONU 激活方法时，需要第二 OLT 选择出激活代理 ONU。本实施例提供的另外一种 ONU 控制装置主要实现非激活代理 ONU 的功能，ONU 为新系统中的 ONU，如图 13 所示。该 ONU 控制装置 130 包括第二激活控制模块 1302，用于通过 DAW 通道在已有系统中的第一 OLT 上进行激活。

30 在本实施例的一种示例当中，在第二激活控制模块 1302 通过 DAW 通道在已有系统中的第一 OLT 上进行激活之前，ONU 控制装置 130 可以接收第二 OLT 发送的广播消息确定激活代理 ONU，激活代理 ONU 为在 ONU 通过 DAW 通道在已有系统中的第一 OLT 上进行激活之前已经被第二 OLT 激活的新系统 ONU。

无论是对于 ONU 控制装置 120 还是 ONU 控制装置 130，如果 PON 系统中不存在第一 OLT，则 ONU 控制装置 120 或 ONU 控制装置 130 通过第三波长通道在第二 OLT 上激活，第三波长通道为业务通道与 DAW 通道以外的通道。

5           ONU 控制装置 120 或 ONU 控制装置 130 通过确定第二 OLT 与第一 OLT 之间是否存在预定义通道或通过判断是否有接收到第一 OLT 发送的消息来确定 PON 系统中是否存在第一 OLT。

10           若 ONU 控制装置 120 或 ONU 控制装置 130 确定第二 OLT 与第一 OLT 间存在预定义通道，或者确定接收到第一 OLT 发送的消息，则确定 PON 系统中存在第一 OLT。

15           ONU 控制装置 120 或 ONU 控制装置 130 通过第三波长通道在第二 OLT 上完成激活之后，若第三波长通道的波长与上行业务通道的波长是非共存的，则 ONU 控制装置 120 或 ONU 控制装置 130 控制关闭第三波长通道；若第三波长通道的波长与上行业务通道的波长是共存的，  
20           则 ONU 控制装置 120 或 ONU 控制装置 130 按照以下几种方式中的任意一种处理第三波长通道：将第三波长通道作为业务通道的补充通道；将第三波长通道作为业务通道的备用通道；控制第三波长通道进入节能状态；控制关闭第三波长通道。

20           **实施例七：**

25           本实施例提供一种存储介质，该存储介质中存储有第一 ONU 激活程序、第二 ONU 激活程序、第三 ONU 激活程序以及第四 ONU 激活程序中的至少一个。第一 ONU 激活程序可被一个或者多个处理器执行，以实现实施例一或实施例二的 ONU 激活方法中第一 OLT 侧的步骤。第二 ONU 激活程序可被一个或者多个处理器执行，以实现实施例三的 ONU 激活方法中第一 OLT 侧的步骤。第三 ONU 激活程序可被一个或者多个处理器执行，以实现实施例一至实施例三的 ONU 激活方法中第二 OLT 侧的步骤。第四 ONU 激活程序可被一个或者多个处理器执行，以实现实施例一至实施例三的 ONU 激活方法中 ONU 侧的步骤。

30           本实施例还提供一种网络设备，请参见图 14，该网络设备 14

包括处理器 141、存储器 142 及通信总线 143。

通信总线 143 用于实现处理器 141 和存储器 142 之间的连接通信。

5 处理器 141 用于执行存储器中存储的第一 ONU 激活程序，以实现前述实施例中 ONU 激活方法中第一 OLT 侧的步骤；或者处理器 141 用于执行存储器中存储的第二 ONU 激活程序，以实现前述实施例中 ONU 激活方法中第二 OLT 侧的步骤；或者处理器 141 用于执行存储器中存储的第三 ONU 激活程序，以实现前述实施例中 ONU 激活方法中激活代理 ONU 侧的步骤；或者处理器 141 用于执行存储器中存储的第四  
10 ONU 激活程序，以实现前述实施例中 ONU 激活方法中非激活代理 ONU 侧的步骤。

本实施例还提供一种 PON 系统，该 PON 系统中包括已有系统与新系统。已有系统中包括第一 OLT，新系统中包括第二 OLT 与多个 ONU。新系统可以为低延迟系统，第二 OLT 为低延迟 OLT，新系统中的 ONU  
15 为低延迟 ONU。新系统 ONU 包括激活代理 ONU 与非激活代理 ONU。

第一 OLT 为上述处理器 141 执行第一 ONU 激活程序的网络设备，第二 OLT 为上述处理器 141 执行第二 ONU 激活程序的网络设备，激活代理 ONU 为上述处理器 141 执行第三 ONU 激活程序的网络设备，非激活代理 ONU 为上述处理器 141 执行第四 ONU 激活程序的网络设备。  
20

本实施例提供的网络设备以及 PON 系统，能够实现前述实施例中提供的 ONU 激活方法的流程，对于实现 ONU 激活方法的细节，请参见前述实施例的介绍，这里不再赘述。

本实施例提供的网络设备以及 PON 系统，新系统 ONU 通过 DAW 通道向已有系统中的第一 OLT 进行激活，因此新系统 ONU 不需要通过  
25 DAW 通道向新系统中的第二 OLT 进行激活，DAW 通道仅用于新系统 ONU 与第一 OLT 间通信，不需要通过分光器连接到第二 OLT，所以避免了使用分光器造成已有系统 OLT 信号衰减的问题。故，本公开实施例提供的方案不仅能够减小 ONU 激活时对业务的延迟影响，而且，不会因为分光器的存在影响已有系统的通信效果，提升了增强 PON 的通信性能。  
30

本公开实施例提供的激活方法、装置、控制装置、网络设备、光网络系统，新系统 ONU 通过在已有系统的第一 OLT 上进行激活，然后由第一 OLT 将新系统 ONU 的激活信息发送给新系统的第二 OLT 或者由已经被第二 OLT 激活的激活代理 ONU 将激活信息发送给第二 OLT，  
5 从而使得新系统中的第二 OLT 在不需要在业务通道上分别向各个新系统 ONU 开放安静窗口的情况下，就能够获取到新系统中各 ONU 的激活信息，进而实现新系统 ONU 在第二 OLT 上的激活。

显然，本领域的技术人员应该明白，上文中所公开方法中的全部或某些步骤、系统、装置中的功能模块/单元可以被实施为软件（可以用计算装置可执行的程序代码来实现）、固件、硬件及其适当的组合。在硬件实施方式中，在以上描述中提及的功能模块/单元之间的划分不一定对应于物理组件的划分；例如，一个物理组件可以具有多个功能，或者一个功能或步骤可以由若干物理组件合作执行。某些物理组件或所有物理组件可以被实施为由处理器，如中央处理器、数字信号处理器或微处理器执行的软件，或者被实施为硬件，或者被实施为集成电路，如专用集成电路。这样的软件可以分布在计算机可读介质上，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，计算机可读介质可以包括计算机存储介质（或非暂时性介质）。如本领域普通技术人员公知的，术语计算机存储介质包括在用于存储信息（诸如计算机可读指令、数据结构、程序模块或其他数据）的任何方法或技术中实施的易失性和非易失性、可移除和不可移除介质。计算机存储介质包括但不限于 RAM、ROM、EEPROM、闪存或其他存储器技术、CD-ROM，数字多功能盘（DVD）或其他光盘存储、磁盒、磁带、磁盘存储或其他磁存储装置、或者可以用于存储期望的信息并且可以被计算机访问的任何其他的介质。所以，  
10  
15  
20  
25 本公开不限制于任何特定的硬件和软件结合。

以上内容是结合具体的实施方式对本公开实施例所作的进一步详细说明，不能认定本公开的具体实施只局限于这些说明。对于本公开所属技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本公开构思的前提下，  
30 做出的简单推演或替换，都应当视为属于本公开的保护范围。

## 权利要求

1. 一种光网络单元 ONU 激活方法，包括：

5 第一光线路终端 OLT 通过专用激活波长 DAW 通道激活新系统 ONU 并获取所述新系统 ONU 的激活信息，其中，所述第一 OLT 为已有系统中的 OLT；以及

所述第一 OLT 将所述新系统 ONU 的激活信息发送给新系统中的第二 OLT。

10 2. 如权利要求 1 所述的 ONU 激活方法，其中，所述激活信息包括 ONU 标识信息与测距结果中的至少一种。

15 3. 如权利要求 1 或 2 所述的 ONU 激活方法，其中，所述第一 OLT 将所述新系统 ONU 的激活信息发送给新系统中的第二 OLT 的方式包括以下任意一种：

所述第一 OLT 将所述新系统 ONU 的激活信息发送给激活代理 ONU，并通过激活代理 ONU 将所述激活信息发送给所述第二 OLT，其中，所述激活代理 ONU 为所述新系统中已经在所述第二 OLT 上激活的 ONU；

20 所述第一 OLT 将所述新系统 ONU 的激活信息通过所述第一 OLT 与所述第二 OLT 间的预定义通道发送给所述第二 OLT。

4. 如权利要求 3 所述的 ONU 激活方法，其中，所述预定义通道包括以下任意一种：

25 所述第一 OLT 与所述第二 OLT 所属芯片的内部通道；  
所述第一 OLT 与所述第二 OLT 所属线卡的内部通道；  
所述第一 OLT 与所述第二 OLT 所属设备的内部通道；  
直连通道；  
通过第三方系统建立的通道。

30 5. 一种光网络单元 ONU 激活方法，包括：

第二光线路终端 OLT 获取新系统 ONU 在已有系统中的第一 OLT 上进行激活的激活信息，其中，所述第二 OLT 为新系统中的 OLT，并且在所述新系统 ONU 通过专用激活波长 DAW 通道到所述第一 OLT 上激活的过程中产生所述激活信息；以及

5            所述第二 OLT 根据所述激活信息对所述新系统 ONU 进行激活。

6. 如权利要求 5 所述的 ONU 激活方法，其中，第二 OLT 获取新系统 ONU 在已有系统中的第一 OLT 上进行激活的激活信息的步骤包括：

10            所述第二 OLT 接收所述第一 OLT 通过所述第一 OLT 与所述第二 OLT 间的预定义通道发送的所述激活信息；或者

              所述第二 OLT 接收激活代理 ONU 通过业务通道发送的所述激活信息，其中，所述激活代理 ONU 为新系统中已经在所述第二 OLT 上激活的 ONU。

15            7. 如权利要求 6 所述的 ONU 激活方法，其中，

              所述激活代理 ONU 发送给所述第二 OLT 的所述激活信息由所述激活代理 ONU 通过检查所述新系统 ONU 在所述第一 OLT 上的激活过程获取；或者

20            所述激活代理 ONU 发送给所述第二 OLT 的所述激活信息由所述激活代理 ONU 从所述第一 OLT 处接收。

8. 如权利要求 6 所述的 ONU 激活方法，其中，所述预定义通道包括以下任意一种：

25            所述第一 OLT 与所述第二 OLT 所属芯片的内部通道；  
              所述第一 OLT 与所述第二 OLT 所属线卡的内部通道；  
              所述第一 OLT 与所述第二 OLT 所属设备的内部通道；  
              直连通道；  
              通过第三方系统建立的通道。

30            9. 如权利要求 6 所述的 ONU 激活方法，其中，在所述第二 OLT

接收激活代理 ONU 通过业务通道发送的所述激活信息的步骤之前,所述方法还包括:

所述第二 OLT 激活一个新系统 ONU, 并将所述一个新系统 ONU 确定为当前的激活代理 ONU。

5

10. 如权利要求 9 所述的 ONU 激活方法, 其中, 在所述第二 OLT 将所述一个新系统 ONU 确定为当前的激活代理 ONU 的步骤之前, 所述方法还包括:

所述第二 OLT 确定无源光网络 PON 系统中是否存在所述第一 OLT。

10

11. 如权利要求 10 所述的 ONU 激活方法, 其中, 所述第二 OLT 确定 PON 系统中是否存在所述第一 OLT 的步骤包括:

所述第二 OLT 通过判断所述第二 OLT 与所述第一 OLT 之间是否存在预定义通道, 或者通过判断新系统 ONU 是否有接收到所述第一 OLT 发送的消息, 来确定所述 PON 系统中是否存在第一 OLT; 以及

15

响应于所述第二 OLT 确定所述第二 OLT 与所述第一 OLT 间存在预定义通道, 或者响应于所述新系统 ONU 有接收到所述第一 OLT 发送的消息, 确定所述 PON 系统中存在所述第一 OLT。

20

12. 如权利要求 10 所述的 ONU 激活方法, 其中, 响应于所述第二 OLT 确定所述 PON 系统中不存在第一 OLT, 所述方法还包括:

所述第二 OLT 通过第三波长通道对所述新系统中的 ONU 进行激活, 其中, 所述第三波长通道为所述业务通道与所述 DAW 通道以外的通道。

25

13. 如权利要求 6 所述的 ONU 激活方法, 其中, 在所述第二 OLT 接收激活代理 ONU 通过业务通道发送的所述激活信息的步骤之前, 所述方法还包括:

所述第二 OLT 通过业务通道向新系统中的各 ONU 通知以下信息之一: 当前的激活代理 ONU 的信息、已经确定激活代理 ONU 的信息、

30

通过 DAW 与所述第一 OLT 进行激活的信息。

14. 如权利要求 5 至 13 中任一项所述的 ONU 激活方法，其中，所述第二 OLT 根据所述激活信息对所述新系统 ONU 进行激活的步骤包括：

所述第二 OLT 确定激活代理 ONU 在所述第二 OLT 上的激活信息与所述激活代理 ONU 在所述第一 OLT 上的激活信息之间的差异，其中，所述激活代理 ONU 为在所述第二 OLT 获取新系统 ONU 在所述第一 OLT 上的激活信息之前已经在所述第二 OLT 上激活的新系统 ONU；

所述第二 OLT 根据所述差异以及所述新系统 ONU 中的非激活代理 ONU 的在所述第一 OLT 上的激活信息确定所述非激活代理 ONU 在所述第二 OLT 上的激活信息；以及

所述第二 OLT 根据所述非激活代理 ONU 在所述第二 OLT 上的激活信息对所述新系统 ONU 中的非激活代理 ONU 进行激活。

15. 一种光网络单元 ONU 激活方法，包括：

ONU 在新系统中的第二光线路终端 OLT 上进行激活；

所述 ONU 获取新系统 ONU 在已有系统中的第一 OLT 上进行激活所产生的激活信息；以及

所述 ONU 通过业务通道将所述激活信息发送给所述第二 OLT。

16. 如权利要求 15 所述的 ONU 激活方法，其中，在所述 ONU 获取新系统 ONU 在已有系统中的第一 OLT 上进行激活所产生的激活信息的步骤之前，所述方法还包括：

所述 ONU 通过专用激活波长 DAW 通道在所述第一 OLT 上进行激活。

17. 如权利要求 16 所述的 ONU 激活方法，其中，所述 ONU 获取所述新系统 ONU 在所述第一 OLT 上进行激活所产生的激活信息的步骤包括：

所述 ONU 在所述新系统中其他 ONU 到所述第一 OLT 上激活的过程中通过检查获取所述激活信息；或者

所述 ONU 接收所述第一 OLT 发送的所述新系统 ONU 的激活信息。

5 18. 如权利要求 15 至 17 中任一项所述的 ONU 激活方法，还包括：

响应于无源光网络 PON 系统中不存在所述第一 OLT，所述 ONU 通过第三波长通道在所述第二 OLT 上激活，其中，所述第三波长通道为所述业务通道与 DAW 通道以外的通道。

10

19. 如权利要求 18 所述的 ONU 激活方法，其中，

所述 ONU 通过判断所述第二 OLT 与所述第一 OLT 之间是否存在预定义通道，或者通过判断所述 ONU 是否有接收到所述第一 OLT 发送的消息，来确定所述 PON 系统中是否存在所述第一 OLT；

15

响应于所述 ONU 确定所述第二 OLT 与所述第一 OLT 间存在预定义通道，或者响应于所述 ONU 确定所述 ONU 接收到所述第一 OLT 发送的消息，所述 ONU 确定所述 PON 系统中存在所述第一 OLT。

20

20. 如权利要求 18 所述的 ONU 激活方法，其中，在所述 ONU 通过第三波长通道在所述第二 OLT 上激活的步骤之后，所述方法还包括：

响应于所述第三波长通道的波长与上行业务通道的波长是非共存的，所述 ONU 控制关闭所述第三波长通道；

响应于所述第三波长通道的波长与上行业务通道的波长是共存的，所述 ONU 按照以下任意一种方式处理所述第三波长通道：

25

将所述第三波长通道作为所述业务通道的补充通道；

将所述第三波长通道作为所述业务通道的备用通道；

控制所述第三波长通道进入节能状态；

控制关闭所述第三波长通道。

30

21. 一种光网络单元 ONU 激活方法，包括：

ONU 通过专用激活波长 DAW 通道在已有系统中的第一光线路终端 OLT 上进行激活，其中，所述 ONU 为新系统中的 ONU。

5 22. 如权利要求 21 所述的 ONU 激活方法，其中，在所述 ONU 通过 DAW 通道在已有系统中的第一 OLT 上进行激活的步骤之前，所述方法还包括：

10 所述 ONU 接收新系统中的第二 OLT 发送的广播消息以确定激活代理 ONU，其中，所述激活代理 ONU 为在所述 ONU 通过所述 DAW 通道在已有系统中的第一 OLT 上进行激活之前已经被所述第二 OLT 激活的新系统 ONU，并且

所述 ONU 通过所述 DAW 通道在已有系统中的第一 OLT 上进行激活的步骤包括：

15 所述 ONU 在所述激活代理 ONU 被所述第一 OLT 激活后，通过所述 DAW 通道在所述第一 OLT 上进行激活。

15

23. 如权利要求 21 或 22 所述的 ONU 激活方法，还包括：

20 响应于无源光网络 PON 系统中不存在所述第一 OLT，所述 ONU 通过第三波长通道在所述第二 OLT 上激活，其中，所述第三波长通道为业务通道与所述 DAW 通道以外的通道。

20

24. 如权利要求 23 所述的 ONU 激活方法，其中，所述 ONU 通过判断所述第二 OLT 与所述第一 OLT 之间是否存在预定义通道，或者通过判断所述 ONU 是否有接收到所述第一 OLT 发送的消息，来确定所述 PON 系统中是否存在所述第一 OLT；

25

响应于所述 ONU 确定所述第二 OLT 与所述第一 OLT 间存在预定义通道，或者响应于所述 ONU 确定所述 ONU 接收到所述第一 OLT 发送的消息，所述 ONU 确定所述 PON 系统中存在所述第一 OLT。

30

25. 如权利要求 23 所述的 ONU 激活方法，其在，在所述 ONU 通过第三波长通道在所述第二 OLT 上激活的步骤之后，所述方法还包括：

响应于所述第三波长通道的波长与上行业务通道的波长是非共存的，所述 ONU 控制关闭所述第三波长通道；

响应于所述第三波长通道的波长与上行业务通道的波长是共存的，所述 ONU 按照以下任意一种方式处理所述第三波长通道：

- 5 将所述第三波长通道作为所述业务通道的补充通道；
- 将所述第三波长通道作为所述业务通道的备用通道；
- 控制所述第三波长通道进入节能状态；
- 控制关闭所述第三波长通道。

10 26. 一种光网络单元 ONU 激活装置，应用于已有系统中的第一光线路终端 OLT 侧，所述装置包括：

第一信息获取模块，用于通过专用激活波长 DAW 通道激活新系统 ONU 并获取所述新系统 ONU 的激活信息；以及

15 激活信息发送模块，用于将所述新系统 ONU 的激活信息发送给新系统中的第二 OLT。

27. 一种光网络单元 ONU 激活装置，应用于新系统中的第二光线路终端 OLT 侧，所述装置包括：

20 第二信息获取模块，用于获取新系统 ONU 在已有系统中的第一 OLT 上进行激活的激活信息，其中，在所述新系统 ONU 通过专用激活波长 DAW 通道到所述第一 OLT 上激活的过程中产生所述激活信息；以及

ONU 激活模块，用于根据所述激活信息对所述新系统 ONU 进行激活。

25

28. 一种光网络单元 ONU 控制装置，包括：

第一激活控制模块，用于在新系统中的第二光线路终端 OLT 上进行激活；

30 激活信息获取模块，用于获取新系统 ONU 在已有系统中的第一 OLT 上进行激活所产生的激活信息；以及

激活代理转发模块，用于通过业务通道将所述激活信息发送给所述第二 OLT。

29. 一种光网络单元 ONU 控制装置，包括：

5           第二激活控制模块，用于 ONU 通过专用激活波长 DAW 通道在已有系统中的第一光线路终端 OLT 上进行激活，  
其中，所述 ONU 为新系统中的 ONU。

30. 一种网络设备，包括处理器、存储器及通信总线，

10           所述通信总线用于实现处理器和存储器之间的连接通信，  
所述处理器用于执行存储器中存储的第一光网络单元 ONU 激活程序，以实现如权利要求 1 至 4 中任一项所述的 ONU 激活方法；或者  
所述处理器用于执行存储器中存储的第二 ONU 激活程序，以实现如权利要求 5 至 14 中任一项所述的 ONU 激活方法；或者  
15           所述处理器用于执行存储器中存储的第三 ONU 激活程序，以实现如权利要求 15 至 20 中任一项所述的 ONU 激活方法；或者  
所述处理器用于执行存储器中存储的第四 ONU 激活程序，以实现如权利要求 21 至 25 中任一项所述的 ONU 激活方法。

20           31. 一种无源光网络 PON 系统，包括已有系统与新系统，所述已有系统中包括第一光线路终端 OLT，所述新系统中包括第二 OLT 与多个光网络单元 ONU，

所述第一 OLT 为如权利要求 30 所述的处理器执行所述第一 ONU 激活程序的网络设备，

25           所述第二 OLT 为如权利要求 30 所述的处理器执行所述第二 ONU 激活程序的网络设备，

所述多个 ONU 中的部分为如权利要求 30 所述的处理器执行所述第三 ONU 激活程序的网络设备，并且

30           所述多个 ONU 中的另一部分为如权利要求 30 所述的处理器执行所述第四 ONU 激活程序的网络设备。

32. 一种存储介质，其上存储有第一 ONU 激活程序、第二 ONU 激活程序、第三 ONU 激活程序以及第四 ONU 激活程序中的至少一个，

5 所述第一 ONU 激活程序被一个或者多个处理器执行时，使得所述一个或者多个处理器实现如权利要求 1 至 4 中任一项所述的 ONU 激活方法，

所述第二 ONU 激活程序被一个或者多个处理器执行时，使得所述一个或者多个处理器实现如权利要求 5 至 14 中任一项所述的 ONU 激活方法，

10 所述第三 ONU 激活程序被一个或者多个处理器执行时，使得所述一个或者多个处理器实现如权利要求 15 至 20 中任一项所述的 ONU 激活方法，

15 所述第四 ONU 激活程序被一个或者多个处理器执行时，使得所述一个或者多个处理器实现如权利要求 21 至 25 中任一项所述的 ONU 激活方法。



图 1

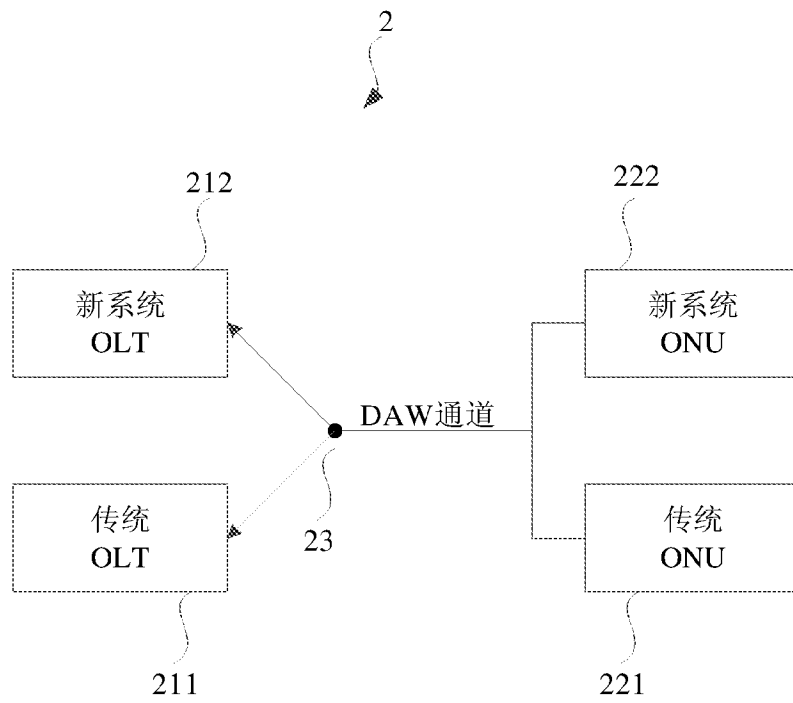


图 2

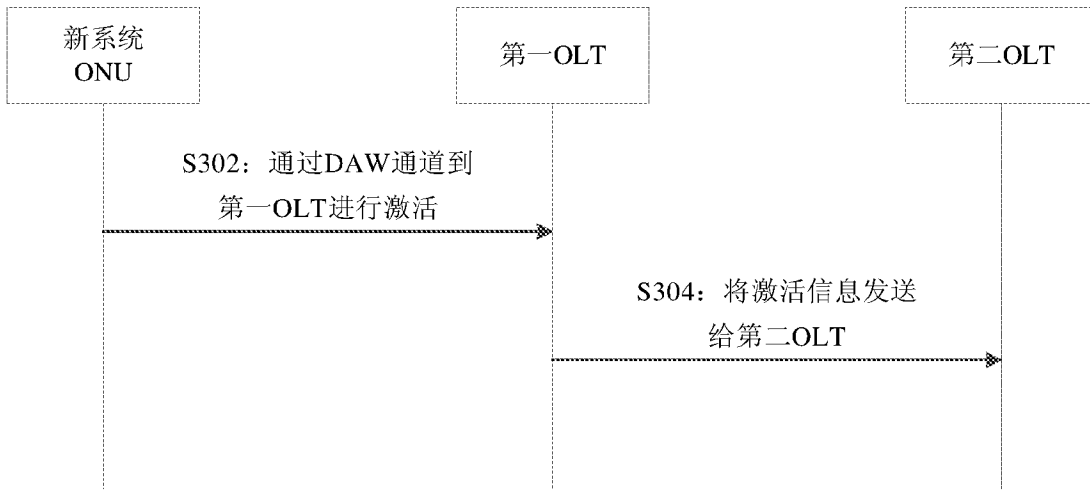


图 3

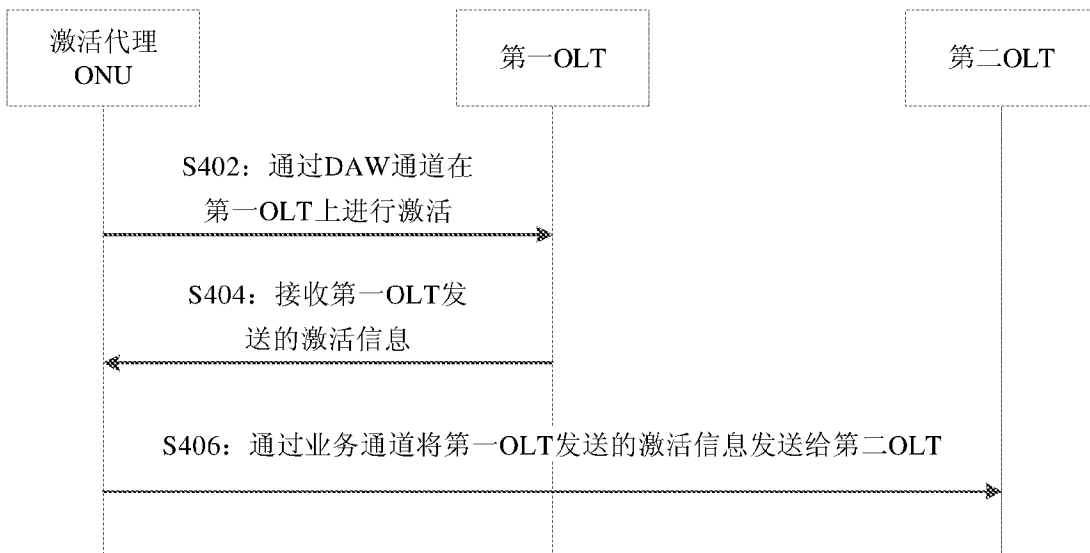


图 4

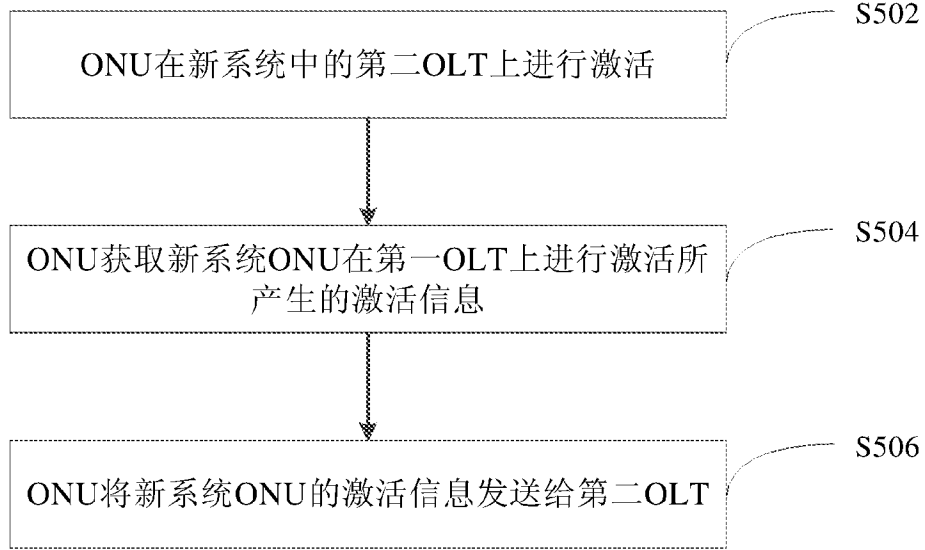


图 5

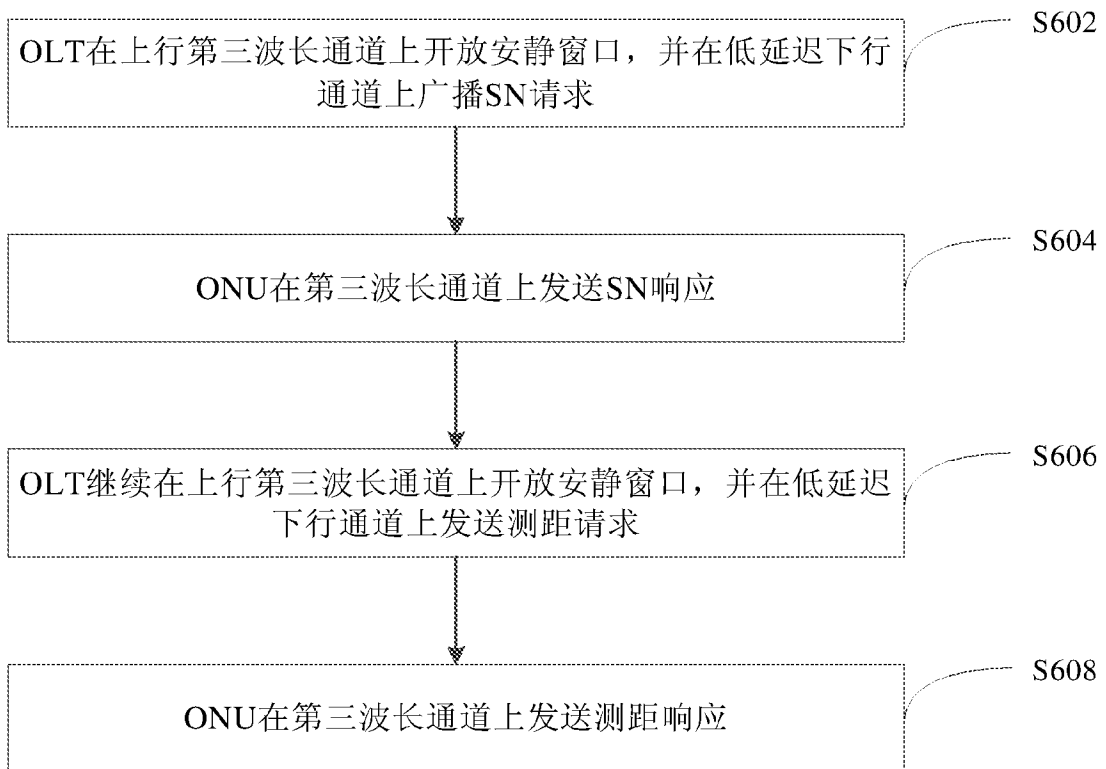


图 6

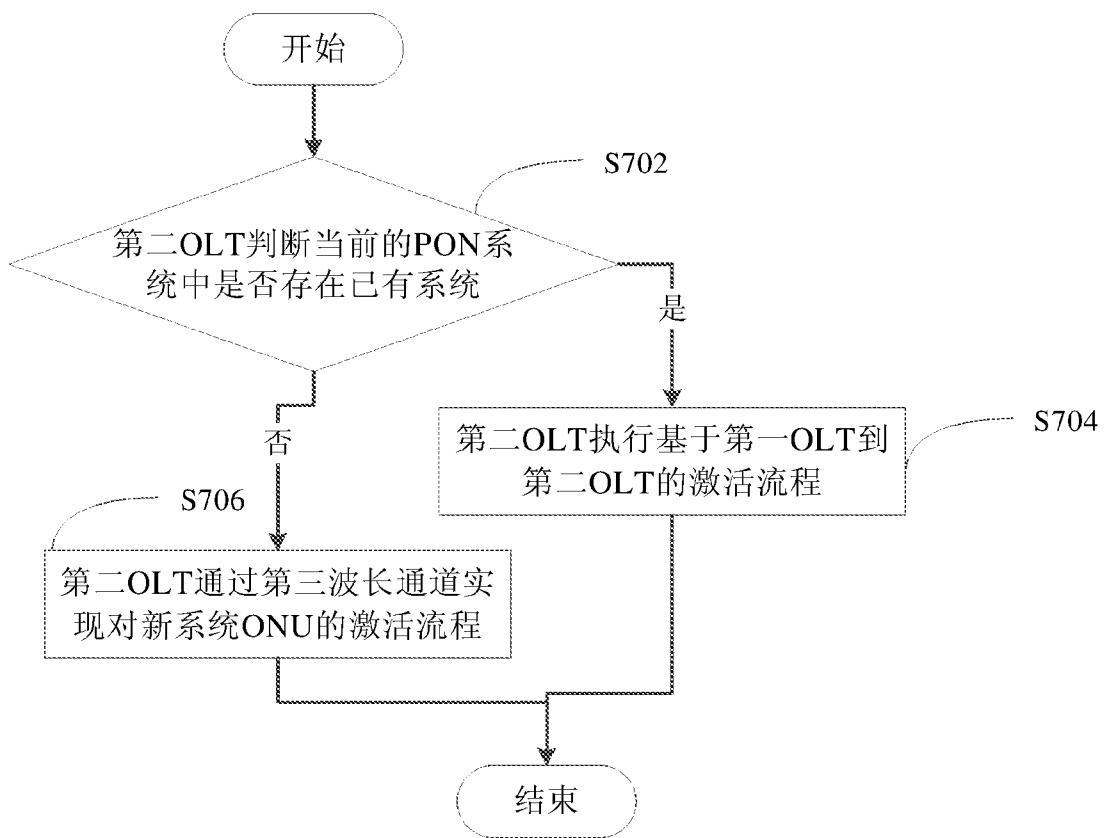


图 7



图 8

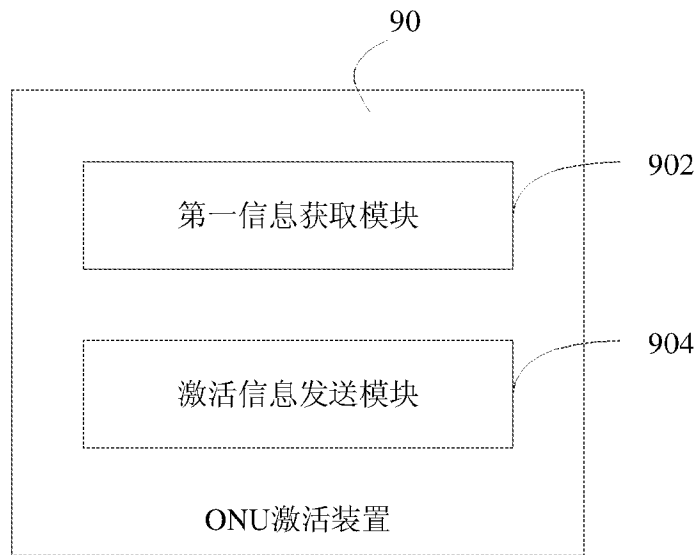


图 9

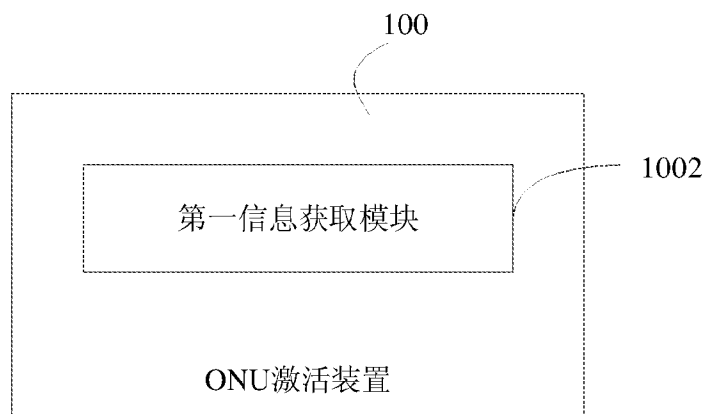


图 10

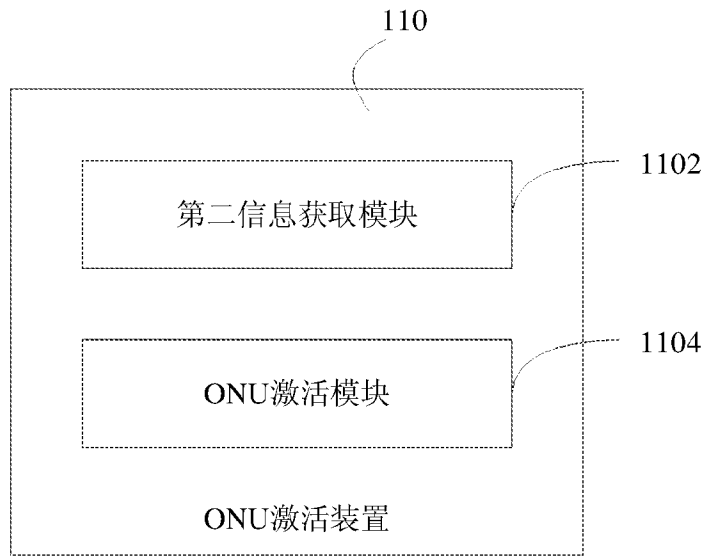


图 11

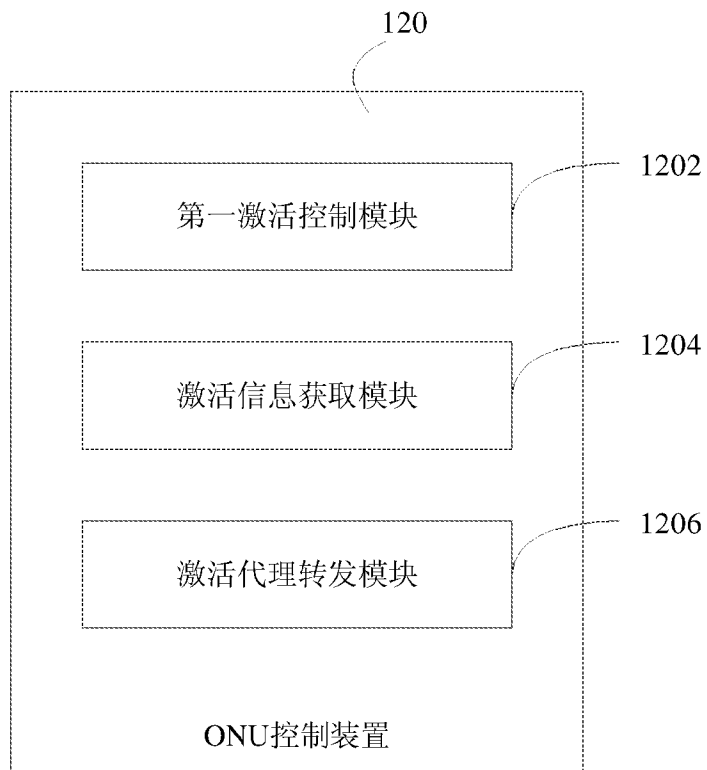


图 12

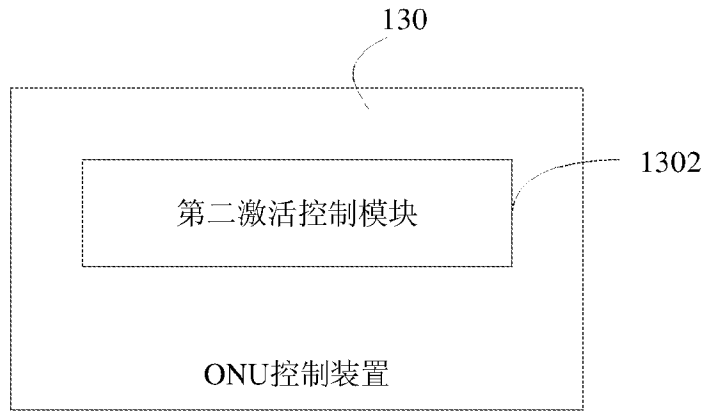


图 13

14

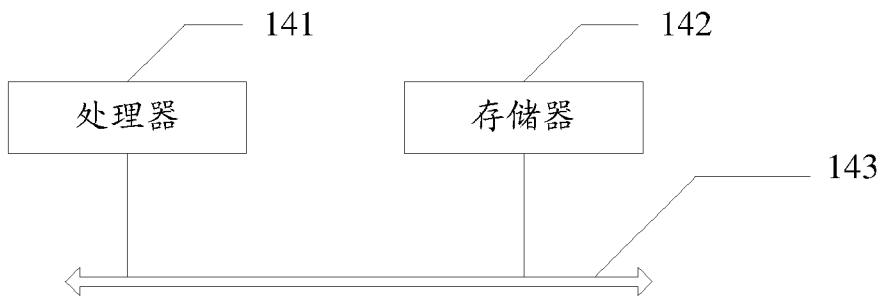


图 14

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/096257

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H04Q 11/00(2006.01)i; H04L 12/911(2013.01)i; H04B 10/27(2013.01)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;H04L;H04B

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

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

CNABS, CNKI, CNTXT, VEN, WOTXT, EPTXT, USTXT, ITU, SPIE, OPTICS INFOBASE, IEEE, BAIDU, GOOGLE: 第一, 第二, 源, 目的, 旧, 新, 传统, 低延迟, 系统, 光线路终端, 光网络单元, 专用, 专门, 激活, 波长, 通道, 发送, 传输, 信息, 标识, 测距, 切换, 代理, first, second, source, destination, old, new, legacy, low latency, system, OLT, ONU, dedicated, activation, wavelength, channel, send, transmit, information, identifier, ranging, switch, agent

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105934903 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 07 September 2016 (2016-09-07) entire document	1-32
A	CN 109495797 A (ZTE CORPORATION) 19 March 2019 (2019-03-19) entire document	1-32
A	US 2014126910 A1 (FUTUREWEI TECHNOLOGIES INC.) 08 May 2014 (2014-05-08) entire document	1-32
A	CN 106878836 A (ZTE CORPORATION) 20 June 2017 (2017-06-20) entire document	1-32

 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

14 September 2020

Date of mailing of the international search report

25 September 2020

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/CN2020/096257**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	105934903	A	07 September 2016	EP	3092736	A4	25 January 2017
				CN	109660311	A	19 April 2019
				US	9960879	B2	01 May 2018
				WO	2015112508	A1	30 July 2015
				EP	3092736	A1	16 November 2016
				US	2017117984	A1	27 April 2017
				US	2018227072	A1	09 August 2018
				CN	105934903	B	09 October 2018
				US	9577783	B2	21 February 2017
				EP	3092736	B1	07 November 2018
				US	10389472	B2	20 August 2019
				US	2015207585	A1	23 July 2015
				ES	2710703	T3	26 April 2019
				EP	3462650	A1	03 April 2019
				IN	201501718	P4	01 July 2016
-----							
CN	109495797	A	19 March 2019	WO	2019052515	A1	21 March 2019
-----							
US	2014126910	A1	08 May 2014	WO	2014071309	A2	08 May 2014
				US	9413484	B2	09 August 2016
				US	2016352451	A1	01 December 2016
				US	9906322	B2	27 February 2018
				US	2018191455	A1	05 July 2018
				WO	2014071309	A3	16 July 2015
				US	10374744	B2	06 August 2019
-----							
CN	106878836	A	20 June 2017	CN	106878836	B	26 July 2019
				WO	2017101438	A1	22 June 2017
-----							

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/096257

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>H04Q 11/00 (2006.01)i; H04L 12/911 (2013.01)i; H04B 10/27 (2013.01)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>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04Q;H04L;H04B</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNABS, CNKI, CNTXT, VEN, WOTXT, EPTXT, USTXT, ITU, SPIE, OPTICS INFOBASE, IEEE, BAIDU, GOOGLE:第一, 第二, 源, 目的, 旧, 新, 传统, 低延迟, 系统, 光线路终端, 光网络单元, 专用, 专门, 激活, 波长, 通道, 发送, 传输, 信息, 标识, 测距, 切换, 代理, first, second, source, destination, old, new, legacy, low latency, system, OLT, ONU, dedicated, activation, wavelength, channel, send, transmit, information, identifier, ranging, switch, agent</p>																	
<p><b>C. 相关文件</b></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 105934903 A (华为技术有限公司) 2016年 9月 7日 (2016 - 09 - 07) 全文</td> <td>1-32</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109495797 A (中兴通讯股份有限公司) 2019年 3月 19日 (2019 - 03 - 19) 全文</td> <td>1-32</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2014126910 A1 (FUTUREWEI TECHNOLOGIES INC.) 2014年 5月 8日 (2014 - 05 - 08) 全文</td> <td>1-32</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106878836 A (中兴通讯股份有限公司) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 全文</td> <td>1-32</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 105934903 A (华为技术有限公司) 2016年 9月 7日 (2016 - 09 - 07) 全文	1-32	A	CN 109495797 A (中兴通讯股份有限公司) 2019年 3月 19日 (2019 - 03 - 19) 全文	1-32	A	US 2014126910 A1 (FUTUREWEI TECHNOLOGIES INC.) 2014年 5月 8日 (2014 - 05 - 08) 全文	1-32	A	CN 106878836 A (中兴通讯股份有限公司) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 全文	1-32
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
A	CN 105934903 A (华为技术有限公司) 2016年 9月 7日 (2016 - 09 - 07) 全文	1-32															
A	CN 109495797 A (中兴通讯股份有限公司) 2019年 3月 19日 (2019 - 03 - 19) 全文	1-32															
A	US 2014126910 A1 (FUTUREWEI TECHNOLOGIES INC.) 2014年 5月 8日 (2014 - 05 - 08) 全文	1-32															
A	CN 106878836 A (中兴通讯股份有限公司) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 全文	1-32															
<input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。		<input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。															
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p>		<p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>															
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2020年 9月 14日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 9月 25日</p>															
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>汪巍</p> <p>电话号码 86-10-62089398</p>															

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/096257

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	105934903	A	2016年 9月 7日	EP	3092736	A4	2017年 1月 25日
				CN	109660311	A	2019年 4月 19日
				US	9960879	B2	2018年 5月 1日
				WO	2015112508	A1	2015年 7月 30日
				EP	3092736	A1	2016年 11月 16日
				US	2017117984	A1	2017年 4月 27日
				US	2018227072	A1	2018年 8月 9日
				CN	105934903	B	2018年 10月 9日
				US	9577783	B2	2017年 2月 21日
				EP	3092736	B1	2018年 11月 7日
				US	10389472	B2	2019年 8月 20日
				US	2015207585	A1	2015年 7月 23日
				ES	2710703	T3	2019年 4月 26日
				EP	3462650	A1	2019年 4月 3日
				IN	201501718	P4	2016年 7月 1日
-----							
CN	109495797	A	2019年 3月 19日	WO	2019052515	A1	2019年 3月 21日
-----							
US	2014126910	A1	2014年 5月 8日	WO	2014071309	A2	2014年 5月 8日
				US	9413484	B2	2016年 8月 9日
				US	2016352451	A1	2016年 12月 1日
				US	9906322	B2	2018年 2月 27日
				US	2018191455	A1	2018年 7月 5日
				WO	2014071309	A3	2015年 7月 16日
				US	10374744	B2	2019年 8月 6日
-----							
CN	106878836	A	2017年 6月 20日	CN	106878836	B	2019年 7月 26日
				WO	2017101438	A1	2017年 6月 22日
-----							