

(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
2024 年 9 月 12 日 (12.09.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/183451 A1

(51) 国际专利分类号:
H04Q 11/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/071289

(22) 国际申请日: 2024 年 1 月 9 日 (09.01.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310246584.X 2023年3月6日 (06.03.2023) CN

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 吴徐明 (WU, Xuming); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 郑刚 (ZHENG, Gang); 中国广东

省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 刘德坤 (LIU, Dekun); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 黄荣芳 (HUANG, Rongfang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市深佳知识产权代理事务所 (普通合伙) (SHENPAT INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国广东省深圳市罗湖区南湖街道春风路庐山大厦 B 座 18C2、18D、18E、18E2, Guangdong 518001 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ,

(54) Title: ACCESS METHOD, PON SYSTEM, FIRST ONU, AND OLT

(54) 发明名称: 接入方法、PON系统、第一ONU和OLT

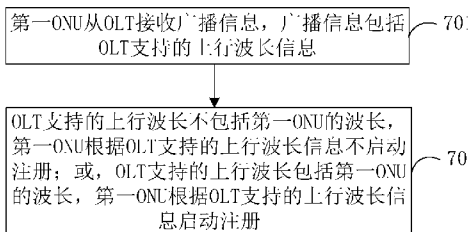


图 7

- 701 A first ONU receives broadcast information from an OLT, the broadcast information comprising uplink wavelength information supported by the OLT
- 702 When the uplink wavelength supported by the OLT does not comprise the wavelength of the first ONU, according to the uplink wavelength information supported by the OLT, the first ONU does not start registration; or when the uplink wavelength supported by the OLT comprises the wavelength of the first ONU, according to the uplink wavelength information supported by the OLT, the first ONU starts registration

(57) Abstract: The present application provides an access method, applied to the field of optical communications. The access method comprises the following steps: a first ONU receives broadcast information from an OLT, wherein the OLT is connected to a plurality of ONUs by means of an ODN, the plurality of ONUs comprise the first ONU, and the broadcast information comprises uplink wavelength information supported by the OLT; when an uplink wavelength supported by the OLT does not comprise the uplink wavelength of the first ONU, the first ONU does not start registration; and when the uplink wavelength supported by the OLT comprises the uplink wavelength of the first ONU, the first ONU starts registration. In the technical solution of the present application, by broadcasting, in a downlink direction, uplink wavelength information supported by a current OLT port, the situation that the ONU of which the uplink wavelength is not supported by the current OLT port is used to access a PON system can be avoided, thereby improving the reliability of optical communications.



LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN,
MU, 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, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

(57) 摘要: 本申请提供了一种接入方法, 应用于光通信领域。接入方法包括以下步骤: 第一ONU从OLT接收广播信息。OLT通过ODN和多个ONU相连。多个ONU包括第一ONU。广播信息包括OLT支持的上行波长信息。当OLT支持的上行波长不包括第一ONU的上行波长时, 第一ONU不启动注册。当OLT支持的上行波长包括第一ONU的上行波长时, 第一ONU启动注册。在本申请的技术方案中, 通过在下行方向广播当前OLT端口支持的上行波长信息, 可以避免使用当前OLT端口不支持的上行波长的ONU接入PON系统, 从而提高光通信的可靠性。

接入方法、PON 系统、第一 ONU 和 OLT

5 本申请要求于 2023 年 03 月 06 日提交国家知识产权局、申请号为 202310246584.X、发明名称为“接入方法、PON 系统、第一 ONU 和 OLT”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

10 本申请涉及光通信领域，尤其涉及接入方法、无源光网络 (passive optical network, PON) 系统、第一光网络单元 (optical network unit, ONU) 和光线路终端 (optical line termination, OLT)。

背景技术

15 PON 系统包括 OLT、光配线网 (optical distribution network, ODN) 以及多个 ONU。PON 系统可以通过波分复用允许接收多个不同的波长。例如，OLT 中可以设置有波分复用 (wavelength division multiplexing, WDM) 装置。在上行方向，多个 ONU 用于输出不同波长的多个上行光信号。ODN 用于对多个上行光信号进行合束，向 OLT 传输合束后的上行光信号。OLT 用于通过 WDM 装置对合束后的上行光信号进行解复用，得到多个上行光信号。OLT 对多个上行光信号分别进行处理。

在实际应用中，当 OLT 支持的上行波长不包括 ONU 的上行波长时，OLT 无法正常接收上行光信号，从而降低了光通信的可靠性。

发明内容

20 本申请提供了一种接入方法、PON 系统、第一 ONU 和 OLT，通过在下行方向广播当前 OLT 端口支持的上行波长信息，可以避免使用当前 OLT 端口不支持的上行波长的 ONU 接入 PON 系统，从而提高光通信的可靠性。

25 本申请第一方面提供了一种接入方法。接入方法包括以下步骤：第一 ONU 从 OLT 接收广播信息。OLT 通过 ODN 和多个 ONU 相连。多个 ONU 包括第一 ONU。广播信息包括 OLT 支持的上行波长信息。当 OLT 支持的上行波长不包括第一 ONU 的上行波长时，第一 ONU 不启动注册。当 OLT 支持的上行波长包括第一 ONU 的上行波长时，第一 ONU 启动注册。

30 在第一方面的一种可选方式中，多个 ONU 还包括第二 ONU。第一 ONU 从 OLT 接收广播信息之前，第二 ONU 已注册到 OLT。第二 ONU 和 OLT 之间通信的上行波长为第一波长。OLT 支持的上行波长不包括第一波长。在本申请中，通过广播 OLT 支持的上行波长信息，可以避免不同的 ONU 之间产生冲突，从而提高光通信的可靠性。

35 在第一方面的一种可选方式中，OLT 包括第一 OLT 和第二 OLT。多个 ONU 还包括第二 ONU。第一 ONU 从 OLT 接收广播信息之前，第二 ONU 已注册到 OLT。第二 ONU 和 OLT 之间通信的上行波长为第一波长。OLT 支持的上行波长不包括第一波长。当多个上行光信号的波长相同时，会导致波长冲突，从而降低光通信的可靠性。在本申请中，通过广播 OLT 支持的上行波长信息，可以避免不同的 ONU 之间产生冲突，从而提高光通信的可靠性。

在第一方面的一种可选方式中，第一波长为 1260~1280 纳米、1290~1310 纳米或 1284~1288 纳米。

在第一方面的一种可选方式中，OLT 支持的上行波长信息的位数等于上行波长信息所指示的波长数量。在本申请中，通过控制上行波长信息的位数，可以降低广播信息的大小，从而节约传输资源。

40 在第一方面的一种可选方式中，OLT 支持的上行波长信息包括第一位、第二位和第三位。第一位用于指示 OLT 是否支持上行波长 1260~1280 纳米。第二位用于指示 OLT 是否支持上行波长 1290~1310 纳米。第三位用于指示 OLT 是否支持上行波长 1284~1288 纳米。

45 在第一方面的一种可选方式中，OLT 支持的上行波长信息包括第一位、第二位、第三位和第四位。第一位用于指示 OLT 是否支持上行波长 1260~1280 纳米。第二位用于指示 OLT 是否支持上行波长 1290~1310 纳米。第三位用于指示 OLT 是否支持上行波长 1284~1288 纳米。第四位用于指示 OLT 是否支持上行波长 1298~1302 纳米。

在第一方面的一种可选方式中，广播信息为下行物理帧。OLT 支持的上行波长信息位于下行物理帧

的无源光网络标识 (passive optical network identifier, PON-ID) 字段。

在第一方面的一种可选方式中, 广播信息为物理层操作管理和维护 (physical layer operations administration and maintenance, PLOAM) 消息。OLT 支持的上行波长信息位于 PLOAM 消息中的消息内容字段。

5 在第一方面的一种可选方式中, PLOAM 消息为突发配置消息。OLT 支持的上行波长信息位于消息内容字段中的下行 PON 标识字段。

在第一方面的一种可选方式中, 广播信息为下行帧起始信号 (frame start signal, FS) 帧。下行 FS 帧中的分配标识符用于指示 OLT 支持的上行波长信息。

10 本申请第二方面提供了一种接入方法。接入方法包括以下步骤: OLT 向第一 ONU 传输广播信息。OLT 通过 ODN 和多个 ONU 相连。多个 ONU 包括第一 ONU。广播信息包括 OLT 支持的上行波长信息。当 OLT 支持的上行波长不包括第一 ONU 的上行波长时, OLT 支持的上行波长信息用于第一 ONU 不启动注册。当 OLT 支持的上行波长包括第一 ONU 的上行波长时, OLT 支持的上行波长信息用于第一 ONU 启动注册。

15 在第二方面的一种可选方式中, 多个 ONU 还包括第二 ONU。第一 ONU 从 OLT 接收广播信息之前, 第二 ONU 已注册到 OLT。第二 ONU 和 OLT 之间通信的上行波长为第一波长。OLT 支持的上行波长不包括第一波长在第二方面的一种可选方式中, OLT 包括第一 OLT 和第二 OLT。多个 ONU 还包括第二 ONU。第一 ONU 从 OLT 接收广播信息之前, 第二 ONU 已注册到 OLT。第二 ONU 和 OLT 之间通信的上行波长为第一波长。OLT 支持的上行波长不包括第一波长。

20 本申请第三方面提供了一种 PON 系统。PON 系统包括 OLT、ODN 和多个 ONU。OLT 通过 ODN 和多个 ONU 相连。多个 ONU 包括第一 ONU。OLT 用于向第一 ONU 传输广播信息。广播信息包括 OLT 支持的上行波长信息。当 OLT 支持的上行波长不包括第一 ONU 的上行波长时, 第一 ONU 不启动注册。当 OLT 支持的上行波长包括第一 ONU 的上行波长时, 第一 ONU 启动注册。

25 在第三方面的一种可选方式中, 多个 ONU 还包括第二 ONU。第一 ONU 从 OLT 接收广播信息之前, 第二 ONU 已注册到 OLT。第二 ONU 和 OLT 之间通信的上行波长为第一波长。OLT 支持的上行波长不包括第一波长在第三方面的一种可选方式中, OLT 包括第一 OLT 和第二 OLT。多个 ONU 还包括第二 ONU。第一 ONU 从 OLT 接收广播信息之前, 第二 ONU 已注册到 OLT。第二 ONU 和 OLT 之间通信的上行波长为第一波长。OLT 支持的上行波长不包括第一波长。

30 本申请第四方面提供了一种第一 ONU。第一 ONU 包括接收机和处理器。接收机用于从 OLT 接收广播信息。OLT 通过 ODN 和多个 ONU 相连。多个 ONU 包括第一 ONU。OLT 支持的上行波长不包括第一 ONU 的上行波长, 处理器用于根据 OLT 支持的上行波长信息不启动注册。或, OLT 支持的上行波长包括第一 ONU 的上行波长, 处理器用于根据 OLT 支持的上行波长信息启动注册。

在第四方面的一种可选方式中, 多个 ONU 还包括第二 ONU。第一 ONU 从 OLT 接收广播信息之前, 第二 ONU 已注册到 OLT。第二 ONU 和 OLT 之间通信的上行波长为第一波长。OLT 支持的上行波长不包括第一波长。

35 在第四方面的一种可选方式中, 第一 ONU 还包括发射机。在处理器根据 OLT 支持的上行波长信息启动注册后, 发射机用于向 OLT 发送上行光信号。上行光信号的波长在 OLT 支持的上行波长范围内。

40 本申请第五方面提供了一种 OLT。OLT 包括处理器和发射机。处理器用于生成广播信息。发射机用于向第一 ONU 传输广播信息。OLT 通过 ODN 和多个 ONU 相连。多个 ONU 包括第一 ONU。广播信息包括 OLT 支持的上行波长信息。当 OLT 支持的上行波长不包括第一 ONU 的上行波长时, OLT 支持的上行波长信息用于第一 ONU 不启动注册。当 OLT 支持的上行波长包括第一 ONU 的上行波长时, OLT 支持的上行波长信息用于第一 ONU 启动注册。

在第五方面的一种可选方式中, 多个 ONU 还包括第二 ONU。第一 ONU 从 OLT 接收广播信息之前, 第二 ONU 已注册到 OLT。第二 ONU 和 OLT 之间通信的上行波长为第一波长。OLT 支持的上行波长不包括第一波长。

45 在第五方面的一种可选方式中, OLT 还包括接收机。接收机用于从第一 ONU 接收上行光信号。上行光信号的波长在 OLT 支持的上行波长范围内。

应理解, 关于第二方面、第三方面、第四方面或第五方面中可选方式的描述, 和前述第一方面中可

选方式的描述存在相似之处。因此，关于第二方面、第三方面、第四方面或第五方面中可选方式的描述可以参考前述第一方面中可选方式的描述。例如，OLT 支持的上行波长信息的位数等于上行波长信息所指示的波长数量。又如，广播信息为下行物理帧。OLT 支持的上行波长信息位于下行物理帧的无源光网络标识字段。

5 本申请第六方面提供了一种计算机存储介质，其特征在于，所述计算机存储介质中存储有指令，所述指令在计算机上执行时，使得所述计算机执行如第一方面或第一方面任意一种实施方式所述的方法；或使得所述计算机执行如第二方面或第二方面任意一种实施方式所述的方法。

本申请第七方面提供了一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品在计算机上执行时，使得所述计算机执行如第一方面或第一方面任意一种实施方式所述的方法；或使得所述计算机执行如第二方面或第二方面任意一种实施方式所述的方法。

附图说明

图 1 为本申请实施例提供的 PON 系统的第一个结构示意图；

图 2 为本申请实施例提供的 PON 系统的第二个结构示意图；

图 3 为本申请实施例提供的 PON 系统的第三个结构示意图；

15 图 4 为本申请实施例提供的下行 FS 帧的结构示意图；

图 5 为本申请实施例提供的下行物理帧的结构示意图；

图 6 为本申请实施例提供的 PLOAM 消息的结构示意图；

图 7 为本申请实施例提供的接入方法的第一个流程示意图；

图 8 为本申请实施例提供的接入方法的第二个流程示意图；

20 图 9 为本申请实施例提供的第一 ONU 的结构示意图；

图 10 为本申请实施例提供的 OLT 的结构示意图。

具体实施方式

本申请提供了一种接入方法、无源光网络 (passive optical network, PON) 系统、第一光网络单元 (optical network unit, ONU) 和光线路终端 (optical line termination, OLT)，通过在下行方向广播当前 OLT 端口支持的上行波长信息，可以避免使用当前 OLT 端口不支持的上行波长的 ONU 接入 PON 系统，从而提高光通信的可靠性。应理解，本申请中使用的“第一”、“第二”等仅用于区分描述的目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性，也不能理解为指示或暗示顺序。另外，为了简明和清楚，本申请多个附图中重复参考编号和/或字母。重复并不表明各种实施例和/或配置之间存在严格的限定关系。

30 在 PON 系统中，OLT 可以通过波分复用允许接收多个不同的波长。具体地，在上行方向，多个 ONU 用于输出不同波长的多个上行光信号。ODN 用于对多个上行光信号进行合束，向 OLT 传输合束后的上行光信号。OLT 用于通过波分复用 (wavelength division multiplexing, WDM) 装置对合束后的上行光信号进行解复用，得到多个上行光信号。但是，当 OLT 支持的上行波长不包括 ONU 的上行波长时，OLT 无法正常接收上行光信号，从而降低了光通信的可靠性。

为此，本申请提供了一种 PON 系统。图 1 为本申请实施例提供的 PON 系统的第一个结构示意图。如图 1 所示，PON 系统 100 包括 OLT 101、ODN 102 和多个 ONU。在图 1 的示例中，多个 ONU 包括 ONU 103~105。OLT 101 通过 ODN 102 和多个 ONU 相连。ODN 102 包括分光/合路器。在下行方向，OLT 101 通过分光器将下行光信号分配到所有的 ONU。在上行方向，来自各个光终端的上行光信号通过合路器耦合到 OLT 101。OLT 101 用于向第一 ONU 传输广播信息。第一 ONU 为还未接入 OLT 101 的 ONU。第一 ONU 可以为 ONU 103~105 中的任意一个 ONU。广播信息包括 OLT 101 支持的上行波长信息。当第一 ONU 的发射机的波长为 OLT 101 不支持的上行波长时，第一 ONU 用于根据 OLT 101 支持的上行波长信息不启动注册。例如，OLT 101 支持的上行波长为波长 1 和波长 2，OLT 101 不支持的上行波长为波长 3。第一 ONU 的发射机的波长为波长 3。当第一 ONU 的发射机的波长为 OLT 101 支持的上行波长时，第一 ONU 用于根据 OLT 101 支持的上行波长信息启动注册。其中，启动注册可以是指启动第一 ONU 的发射机或响应 OLT 101 的注册授权。

45 在本申请实施例中，只有在启动注册后，第一 ONU 才有向 OLT 101 传输上行光信号的能力。当 OLT 101 支持的上行波长不包括第一 ONU 的发射机的波长时，第一 ONU 不会启动注册，即不会向 OLT 101 传输上行光信号。因此，本申请实施例可以提高光通信的可靠性。在第一 ONU 启动注册后，第一 ONU 可以通过

发射机向 OLT 101 发送上行光信号。上行光信号的波长在 OLT 101 支持的上行波长范围内。

应理解,“第一 ONU 的发射机的波长为 OLT 101 支持的上行波长”是“第一 ONU 启动注册”的必要条件。因此,即使第一 ONU 的发射机的波长为 OLT 101 支持的上行波长,第一 ONU 也可能不启动注册。

OLT 101 使用的上行波长取决于 OLT 101 的硬件配置。例如,若 OLT 101 中设计有可以分别处理波长 1 和波长 2 的光模块,则 OLT 101 使用的上行波长包括波长 1 和波长 2。OLT 101 不使用的上行波长为除波长 1 和波长 2 以外的波长。OLT 101 支持的上行波长简称为 OLT 101 支持的波长。OLT 101 不支持的上行波长简称为 OLT 101 不支持的波长。OLT 101 不支持的波长可以是 OLT 101 不使用的上行波长,也可以是 OLT 101 使用的上行波长。当 OLT 101 不支持的波长是 OLT 101 使用的波长时,第一 ONU 的上行波长会与 PON 系统 100 中第二 ONU 的上行波长产生冲突。例如,第二 ONU 的上行波长为 1290~1310 纳米。第一 ONU 的上行波长为 1290~1310 纳米。又如,第二 ONU 的上行波长为 1290~1310 纳米。第一 ONU 的上行波长为 1298~1302 纳米。其中,第二 ONU 为已经接入 OLT 101 的 ONU,即第二 ONU 可以通过 ODN 102 向 OLT 101 传输上行光信号。第二 ONU 和 OLT 101 之间的通信波长为第一波长。因此,第一波长为 OLT 101 使用的上行波长。

当第一 ONU 为前述图 1 中的 ONU 103 时,第二 ONU 可以为图 1 中的 ONU 104 和/或 ONU 105。在第一 ONU 启动注册后,第一 ONU 可以接入 OLT 101。第二 ONU 和第一 ONU 可以通过 ODN 102 接入同一个 OLT,也可以接入不同的 OLT。下面对此分别进行描述。

图 2 为本申请实施例提供的 PON 系统的第二个结构示意图。如图 2 所示,PON 系统包括 OLT 101、ODN 102、第一 ONU 和第二 ONU。OLT 101 包括 WDM 201、光模块 202 和光模块 203。光模块 202 用于处理波长 1 的上行光信号。光模块 203 用于处理波长 2 的上行光信号。此时,OLT 101 使用的波长包括波长 1 和波长 2。OLT 101 通过 ODN 102 和第一 ONU、第二 ONU 相连。第二 ONU 和 OLT 101 之间的通信波长为第一波长。第一波长也称为波长 1。第二 ONU 传输的上行光信号经过 ODN 102 和 WDM 201 后进入光模块 202。光模块 202 用于处理第二 ONU 传输的上行光信号。第一 ONU 的波长为波长 2。第一 ONU 的上行光信号会经过 ODN 102 和 WDM 201 后进入光模块 203。光模块 203 用于处理第一 ONU 的上行光信号。在图 2 中,第二 ONU 和第一 ONU 通过 ODN 102 连接同一个 OLT。

图 3 为本申请实施例提供的 PON 系统的第三个结构示意图。如图 3 所示,PON 系统包括 OLT 101、WDM 201、ODN 102、第一 ONU 和第二 ONU。OLT 101 包括第一 OLT 301 和第二 OLT 302。OLT 101 通过 WDM 201 和 ODN 102 连接两个 ONU。第一 OLT 301 用于处理波长 1 的上行光信号。第二 OLT 302 用于处理波长 2 的上行光信号。此时,OLT 101 使用的波长包括波长 1 和波长 2。第二 ONU 的波长为波长 1。第二 ONU 传输的上行光信号经过 ODN 102 和 WDM 201 后进入第一 OLT 301。第一 OLT 301 用于处理第二 ONU 传输的上行光信号。第一 ONU 的波长为波长 2。第一 ONU 的上行光信号会经过 ODN 102 和 WDM 201 后进入第二 OLT 302。第二 OLT 302 用于处理第一 ONU 的上行光信号。在图 3 中,第二 ONU 和第一 ONU 通过 ODN 102 连接不同的 OLT。

在本申请实施例中,OLT 101 使用的波长可以为 3 个波长或 4 个波长。3 个波长为 1260~1280 纳米、1284~1288 纳米和 1290~1310 纳米。4 个波长为 1260~1280 纳米、1284~1288 纳米、1290~1310 纳米和 1298~1302 纳米。其中,1260~1280 纳米、1284~1288 纳米、1290~1310 纳米和 1298~1302 纳米分别表征一个波长。1260~1280 纳米的中心波长为 1270 纳米。1284~1288 纳米的中心波长为 1286 纳米。1290~1310 纳米的中心波长为 1300 纳米。1298~1302 纳米的中心波长为 1300 纳米。第一波长可以为 3 个波长或 4 个波长中的任意一个波长。

在前述图 1~图 3 的示例中,PON 系统 100 可以为 50G-PON (50-gigabit-capable passive optical network, 50G-GPON) 系统。OLT 101 使用的上行波长可以为前述 3 个波长或 4 个波长。PON 系统 100 也可以为 50G-PON 系统和 GPON(gigabit PON) 系统的组合。此时,OLT 101 不支持的波长为 1290~1310 纳米和 1298~1302 纳米。OLT 101 支持的波长可以为前述 3 个波长或 4 个波长中除 1290~1310 纳米和 1298~1302 纳米以外的波长。PON 系统 100 也可以为 50G-PON 系统和 XG-PON (10-gigabit-capable passive optical network, 10G-GPON) 系统的组合。此时,OLT 101 不支持的波长可以为 1260~1280 纳米。OLT 101 支持的波长可以为前述 3 个波长或 4 个波长中除 1260~1280 纳米以外的波长。PON 系统 100 也可以为 50G-PON 系统、XG-PON 系统和 GPON 系统的组合。此时,OLT 101 不支持的波长可以为

1260~1280 纳米、1290~1310 纳米和 1298~1302 纳米。OLT 101 支持的波长为 1284~1288 纳米。

应理解，OLT 101 可以在某个通道发送广播信息，此时，某个通道以外的 ONU 无法接收到广播信息。例如，PON 系统 100 包括 50G-GPON 通道和 10G-GPON 通道。OLT 101 在 50G-GPON 通道发送广播信息。由于 50G-GPON 通道和 10G-GPON 通道的下行波长并不相同，属于 10G-GPON 通道的 ONU 的滤波器无法正确获取广播信息，即 10G-GPON 通道的 ONU 无法接收到广播信息。在本申请实施例中，第一 ONU 可以属于 50G-GPON 通道。第二 ONU 可以属于 50G-GPON 通道、10G-GPON 通道或 G-GPON 通道。根据前面的描述可知，广播信息包括 OLT 101 支持的上行波长信息（简称为上行波长信息）。广播信息可以为下行帧起始信号（frame start signal, FS）帧。下行 FS 帧中的分配标识符用于指示上行波长信息。下面对此进行描述。

图 4 为本申请实施例提供的下行 FS 帧的结构示意图。如图 4 所示，下行 FS 帧由下行 FS 帧头字段和 FS 净荷字段组成。下行 FS 帧头字段由一个固定长度的 HLen 结构和两个可变长度分区。两个可变长度分区为带宽映射（bandwidth map，Bwmap）字段和下行物理层操作管理维护（physical layer operations administration and maintenance downstream，PLOAMd）字段。Bwmap 字段是一个 8 字节分配结构字段的系列。Bwmap 字段的实际长度为 8×N 字节。N 为大于或等于 1 的整数。分配结构字段包括分配标识符（allocation identifier，Alloc-ID）字段、标志位字段、起始时间字段、CrantSize 字段、强制唤醒指示（forced wake-up indication，FWI）字段、Burst Profile 字段和标头错误控制（header error correction，HEC）字段。其中，Alloc-ID 的值为 14 位数字，用于标识相应上行带宽分配的接收者：特定 ONU 内的特定业务承载实体，或可由多个具备条件的 ONU 使用的特定基于竞争的功能。Alloc-ID 可以被分为定向（与唯一的 ONU 关联）和广播。表一为 Alloc-ID 的功能说明。

Alloc-ID	名称	描述
0~1019	默认定向	默认 Alloc-ID，它隐式地分配给 ONU-ID 与其相等的 ONU。
1020	保留广播	由 OLT 信道终端(channel termination, CT)在序列号授权分配结构中使用，以指示以 $\rho 0 \Phi 0$ 上行线速率传输的、执行激活过程的序列号获取阶段的任何 ONU 可以使用该分配来传输序列号响应。
1021	保留广播	由 OLT CT 在序列号授权分配结构中使用，以指示以 $\rho 0 \Phi 1$ 上行线速率传输的、执行激活过程的序列号获取阶段的任何 ONU 可以使用该分配来传输序列号响应。
1022	保留广播	由 OLT CT 在序列号授权分配结构中使用，以指示以 $\rho 0 \Phi 2$ 上行线速率传输的、执行激活过程的序列号获取阶段的任何 ONU 可以使用该分配来传输序列号响应。
1023	保留广播	由 OLT CT 在序列号授权分配结构中使用，以指示以 $\rho 0 \Phi 0$ 、 $\rho 0 \Phi 1$ 或 $\rho 0 \Phi 2$ 上行线速率传输的、执行激活过程的序列号获取阶段的任何 ONU 可以使用该分配来传输序列号响应。
1024~16383	可分配的	如果 ONU 除了默认 Alloc-ID 外还需要定向 Alloc-ID，则 OLT CT 通过从该范围中选择一个唯一的号码，并使用定向 Assign_Alloc-ID PLOAM 消息将其传送给 ONU，从而为该 ONU 分配额外 Alloc-ID

表一

在表一中， $\rho 0$ 是指基本线路速率，单位为吉比特/秒(Gbit/s)。 $\Phi 0$ 、 $\Phi 1$ 和 $\Phi 2$ 是指不同的线路速率系数。在本申请实施例中，可以通过 Alloc-ID 的值来指示 OLT 101 支持的上行波长信息。下面以 OLT 101 使用的上行波长包括 3 个波长为例进行描述。3 个波长包括波长 1、波长 2 和波长 3。3 个波长可以分为 OLT 101 支持的波长和 OLT 101 不支持的波长。3 个波长的分配方式包括 8 种。表二为 3 个波长的分配方式的示例组合。

行数	支持的波长	不支持的波长
1	无	波长 1、波长 2 和波长 3
2	波长 1	波长 2 和波长 3

3	波长 2	波长 1 和波长 3
4	波长 3	波长 1 和波长 2
5	波长 1 和波长 2	波长 3
6	波长 1 和波长 3	波长 2
7	波长 2 和波长 3	波长 1
8	波长 1、波长 2 和波长 3	无

表二

OLT 101 可以建立表二和前述表一中的 Alloc-ID 的对应关系。例如，表三为修改后的 Alloc-ID 的功能说明。

Alloc-ID	名称	描述
1024	保留广播	由 OLT CT 在序列号授权分配结构中使用，以指示以 $\rho 0 \Phi 0$ 上行线速率传输的、执行激活过程的序列号获取阶段的任何 ONU 可以使用该分配来传输序列号响应。以指示 OLT 支持的上行波长为波长 1，OLT 不支持的上行波长为波长 2 和波长 3。
1025	保留广播	由 OLT CT 在序列号授权分配结构中使用，以指示以 $\rho 0 \Phi 1$ 上行线速率传输的、执行激活过程的序列号获取阶段的任何 ONU 可以使用该分配来传输序列号响应。以指示 OLT 支持的上行波长为波长 1，OLT 不支持的上行波长为波长 2 和波长 3。
1026	保留广播	由 OLT CT 在序列号授权分配结构中使用，以指示以 $\rho 0 \Phi 2$ 上行线速率传输的、执行激活过程的序列号获取阶段的任何 ONU 可以使用该分配来传输序列号响应。以指示 OLT 支持的上行波长为波长 1，OLT 不支持的上行波长为波长 2 和波长 3。
1027	保留广播	由 OLT CT 在序列号授权分配结构中使用，以指示以 $\rho 0 \Phi 0$ 、 $\rho 0 \Phi 1$ 或 $\rho 0 \Phi 2$ 上行线速率传输的、执行激活过程的序列号获取阶段的任何 ONU 可以使用该分配来传输序列号响应。以指示 OLT 支持的上行波长为波长 1，OLT 不支持的上行波长为波长 2 和波长 3。

表三

5 在表三中，OLT 101 建立了 Alloc-ID 的值 1024 与上行线速率 $\rho 0 \Phi 0$ 、OLT 101 支持的波长（波长 1）、OLT 101 不支持的波长（波长 2 和波长 3）的对应关系。类似地，OLT 101 还可以建立 Alloc-ID 与上行线速率 $\rho 0 \Phi 0$ 、其它支持的波长的对应关系。表四为本申请实施例提供的对应关系的一个示例。

行数	Alloc-ID	上行线速率	支持的波长	不支持的波长
1	1020	$\rho 0 \Phi 0$	无	波长 1、波长 2 和波长 3
2	1024	$\rho 0 \Phi 0$	波长 1	波长 2 和波长 3
3	1028	$\rho 0 \Phi 0$	波长 2	波长 1 和波长 3
4	1032	$\rho 0 \Phi 0$	波长 3	波长 1 和波长 2
5	1036	$\rho 0 \Phi 0$	波长 1 和波长 2	波长 3
6	1040	$\rho 0 \Phi 0$	波长 1 和波长 3	波长 2
7	1044	$\rho 0 \Phi 0$	波长 2 和波长 3	波长 1
8	1048	$\rho 0 \Phi 0$	波长 1、波长 2 和波长 3	无

表四

10 当第一 ONU 接收到 Alloc-ID 为 1020 的下行授权结构时，表征 OLT 101 没有支持的波长。此时，第一 ONU 不启动注册。当第一 ONU 接收到 Alloc-ID 为 1024 的下行 FS 帧时，表征 OLT 101 支持的波长为波长 1，OLT 101 不支持的波长为波长 2 和波长 3。若第一 ONU 的发射机的波长为波长 1，则第一 ONU 可以启动注册，上行线速率为 $\rho 0 \Phi 0$ ，并使用 1024 来传输序列号响应。若第一 ONU 的发射机的波长为波长 1 以外的波长，例如波长 2，则第一 ONU 不启动注册。关于表四中其它 Alloc-ID 的描述，可以参考

1020 和 1024 的描述。因此，在本申请实施例中，可以通过 Alloc-ID 来指示 OLT 101 支持的上行波长信息。

在前述表三中，OLT 还建立了 Alloc-ID 的值 1025 与上行线速率 $\rho 0 \Phi 1$ 、OLT 101 支持的波长（波长 1）、OLT 101 不支持的波长（波长 2 和波长 3）的对应关系。类似地，OLT 101 还可以建立 Alloc-ID 与上行线速率 $\rho 0 \Phi 1$ 、其它支持的波长的对应关系。表五为本申请实施例提供的对应关系的一个示例。

行数	Alloc-ID	上行线速率	支持的波长	不支持的波长
1	1021	$\rho 0 \Phi 1$	无	波长 1、波长 2 和波长 3
2	1025	$\rho 0 \Phi 1$	波长 1	波长 2 和波长 3
3	1029	$\rho 0 \Phi 1$	波长 2	波长 1 和波长 3
4	1033	$\rho 0 \Phi 1$	波长 3	波长 1 和波长 2
5	1037	$\rho 0 \Phi 1$	波长 1 和波长 2	波长 3
6	1041	$\rho 0 \Phi 1$	波长 1 和波长 3	波长 2
7	1045	$\rho 0 \Phi 1$	波长 2 和波长 3	波长 1
8	1049	$\rho 0 \Phi 1$	波长 1、波长 2 和波长 3	无

表五

在前述表三中，OLT 101 还建立了 Alloc-ID 的值 1026 与上行线速率 $\rho 0 \Phi 2$ 、OLT 101 支持的波长（波长 1）、OLT 101 不支持的波长（波长 2 和波长 3）的对应关系。类似地，OLT 101 还可以建立 Alloc-ID 与上行线速率 $\rho 0 \Phi 2$ 、其它支持的波长的对应关系。表六为本申请实施例提供的对应关系的一个示例。

行数	Alloc-ID	上行线速率	支持的波长	不支持的波长
1	1022	$\rho 0 \Phi 2$	无	波长 1、波长 2 和波长 3
2	1026	$\rho 0 \Phi 2$	波长 1	波长 2 和波长 3
3	1030	$\rho 0 \Phi 2$	波长 2	波长 1 和波长 3
4	1034	$\rho 0 \Phi 2$	波长 3	波长 1 和波长 2
5	1038	$\rho 0 \Phi 2$	波长 1 和波长 2	波长 3
6	1042	$\rho 0 \Phi 2$	波长 1 和波长 3	波长 2
7	1046	$\rho 0 \Phi 2$	波长 2 和波长 3	波长 1
8	1050	$\rho 0 \Phi 2$	波长 1、波长 2 和波长 3	无

表六

在前述表三中，OLT 101 还建立了 Alloc-ID 的值 1027 与上行线速率（ $\rho 0 \Phi 0$ 、 $\rho 0 \Phi 1$ 或 $\rho 0 \Phi 2$ ）、OLT 支持的波长（波长 1）、OLT 不支持的波长（波长 2 和波长 3）的对应关系。类似地，OLT 101 还可以建立 Alloc-ID 与上行线速率（ $\rho 0 \Phi 0$ 、 $\rho 0 \Phi 1$ 或 $\rho 0 \Phi 2$ ）、其它支持的波长的对应关系。表七为本申请实施例提供的对应关系的一个示例。

行数	Alloc-ID	上行线速率	支持的波长	不支持的波长
1	1023	$\rho 0 \Phi 0$ 、 $\rho 0 \Phi 1$ 或 $\rho 0 \Phi 2$	无	波长 1、波长 2 和波长 3
2	1027	$\rho 0 \Phi 0$ 、 $\rho 0 \Phi 1$ 或 $\rho 0 \Phi 2$	波长 1	波长 2 和波长 3
3	1031	$\rho 0 \Phi 0$ 、 $\rho 0 \Phi 1$ 或 $\rho 0 \Phi 2$	波长 2	波长 1 和波长 3
4	1035	$\rho 0 \Phi 0$ 、 $\rho 0 \Phi 1$ 或 $\rho 0 \Phi 2$	波长 3	波长 1 和波长 2
5	1039	$\rho 0 \Phi 0$ 、 $\rho 0 \Phi 1$ 或 $\rho 0 \Phi 2$	波长 1 和波长 2	波长 3
6	1043	$\rho 0 \Phi 0$ 、 $\rho 0 \Phi 1$ 或 $\rho 0 \Phi 2$	波长 1 和波长 3	波长 2

7	1047	$\rho 0 \Phi 0$ 、 $\rho 0 \Phi 1$ 或 $\rho 0 \Phi 2$	波长 2 和波长 3	波长 1
8	1050	$\rho 0 \Phi 0$ 、 $\rho 0 \Phi 1$ 或 $\rho 0 \Phi 2$	波长 1、波长 2 和波长 3	无

表七

应理解，前述表三~表七只是本申请实施例提供的通过 Alloc-ID 来指示上行波长信息的一个示例。在实际应用中，本领域技术人员可以定义其它具体的 Alloc-ID 来指示上行波长信息。例如，OLT 101 通过 Alloc-ID 1020~1027 来替换表四中的 1020、1024、1028……1044 和 1048。OLT 101 通过 Alloc-ID 1028~1035 来替换表五中的 1021、1025、1029……1045 和 1049。OLT 101 通过 Alloc-ID 1036~1043 来替换表六中的 1022、1026、1030……1046 和 1050。OLT 101 通过 Alloc-ID 1044~1051 来替换表七中的 1023、1027、1031……1047 和 1051。

应理解，在前述表三~表七的示例中，本申请以 OLT 101 使用的上行波长包括 3 个波长为例进行描述。OLT 101 通过 8×4 个 Alloc-ID 来指示上行波长信息和上行线速率。在实际应用中，OLT 使用的上行波长的数量可以为其它值。例如，OLT 使用的上行波长包括 4 个波长。4 个波长可以分配为支持的波长和不支持的波长。4 个波长的分配方式包括 16 种。此时，OLT 可以通过 16×4 个 Alloc-ID 来指示上行波长信息和上行线速率。

根据前面的描述可知，广播信息可以为下行 FS 帧。在实际应用中，广播信息也可以为下行物理帧或物理层操作管理和维护（physical layer operations administration and maintenance, PLOAM）消息，下分别面对此进行描述。

下行物理帧也称为下行 PHY 帧。图 5 为本申请实施例提供的下行物理帧的结构示意图。如图 5 所示，下行物理帧 501 由一个物理同步块（PSBd）和一个 PHY 帧净荷组成。物理同步块包括物理同步序列（PSync）、复帧计数器（SFC）结构和操作控制（operation control, OC）结构。OC 结构包含一个 51 比特的 OC 主体和一个 13 比特的 HEC 字段。OC 主体包括无源光网络标识类型（passive optical network identifier type, PIT）字段、无源光网络标识（passive optical network identifier, PON-ID）字段、R 字段、C 字段和 TOL 字段。其中，R 字段为保留字段。C 字段中的值为发射光电平参考点指示器。TOL 字段中的值可以指示当前 OLT CT 收发器发送到 ODN 的发射功率或到达扩展器收发器的发射功率。PON-ID 字段包括管理标签字段和下行波长信道标识（downlink wavelength channel identifier, DWLCH ID）字段。DWLCH ID 字段的大小为 4 比特。上行波长信息可以位于 DWLCH ID 字段。

图 6 为本申请实施例提供的 PLOAM 消息的结构示意图。如图 6 所示，PLOAM 消息 601 包括 ONU-ID 字段、消息类型标识（message type ID）字段、SeqNo 字段、消息内容（message content）字段和消息完整性检查（message integrity check, MIC）字段。表八为 PLOAM 消息 601 中各个字段的大小及功能描述。

字节	字段名称	描述
1~2	ONU-ID	ONU-ID 域为 10bit，在 2 个字节域的 LSB 结束处对齐，6 个最高有效位保留并应通过发射器设置为 0 和被接收器忽略。
3	消息类型标识	指明消息类型。
4	SeqNo	序列号。
5~40	消息内容	
41~48	MIC	消息完整性检查。

表八

上行波长信息可以位于消息内容字段。此时，消息内容字段包括上行波长信息字段和 Padding 字段。上行波长信息字段用于携带上行波长信息。Padding 字段用于填充无用数据，例如比特 0。上行波长信息字段可以位于 PLOAM 消息 601 中的第五字节。当上行波长信息的比特大小为 4 比特时，上行波长信息可以位于第五字节中的后 4 比特。此时，第五字节中的 8 个比特可以表示为 0000 ABCD。“0”表示比特 0。关于 ABCD 的描述，可以参考后续的描述。

PLOAM 消息 601 可以为突发配置（burst_profile）消息。burst_profile 消息中的消息内容字段包

括突发配置控制 1 字段、突发配置控制 2 字段、分隔符控制字段、分隔符模式字段、前导码描述符字段、前导码字计数字段、前导码模式字段、PON-TAG 字段、下行 PON 标识字段、ONURssiMin 字段和 ONURssiMax 字段。其中，下行 PON 标识字段也称为 downstream PON-ID 字段。下行 PON 标识字段位于 burst_profile 消息中的第 35~38 字节。下行 PON-ID 字段中的内容仅对时分、波分复用 (time wavelength division multiplexing, TWDM) PON 有效，对 (time division multiplexing, TDM) PON 没有意义。因此，可以通过下行 PON 标识字段来承载上行波长信息。例如，上行波长信息可以位于下行 PON 标识字段中的第一字节。当上行波长信息的比特大小为 4 比特时，上行波长信息可以位于第一字节中的后 4 比特。此时，第一字节中的 8 个比特可以表示为 0000 ABCD。“0”表示比特 0。关于 ABCD 的描述，可以参考后续的描述。

在实际应用中，OLT 支持的上行波长信息的位数可以等于上行波长信息所指示的波长数量。例如，OLT 101 使用的上行波长包括 3 个波长。3 个波长包括波长 1、波长 2 和波长 3。上行波长信息为 ABC。A、B 和 C 分别表示一个比特位。此时，上行波长信息包括 3 个比特位，即上行波长信息的位数为 3。3 个波长和 3 个比特位一一对应。A 对应波长 1。B 对应波长 2。C 对应波长 3。每个比特位用于指示 OLT 101 是否支持相应的波长。例如，当 A 的值为 0 时，指示 OLT 不支持波长 1。当 A 的值为 1 时，指示 OLT 支持波长 1。类似地，关于 B 和 C 的描述，可以参考关于 A 的描述。

3 个波长可以为 1260~1280 纳米、1284~1288 纳米和 1290~1310 纳米。波长 1 可以为 3 个波长中的任意一个波长。波长 2 可以为 3 个波长中除波长 1 以外的任意一个波长。波长 3 为 3 个波长中除波长 1 和波长 2 以外的波长。例如，波长 1 为 1260~1280 纳米。波长 2 为 1284~1288 纳米。波长 3 为 1290~1310 纳米。又如，波长 1 为 1260~1280 纳米。波长 2 为 1290~1310 纳米。波长 3 为 1284~1288 纳米。

在实际应用中，OLT 101 使用的上行波长可以包括 4 个波长。4 个波长包括前述 3 个波长和波长 4。上行波长信息为 ABCD。A、B、C 和 D 分别表示一个比特位。此时，上行波长信息包括 4 个比特位，即上行波长信息的位数为 4。4 个波长和 4 个比特位一一对应。A 对应波长 1。B 对应波长 2。C 对应波长 3。D 对应波长 4。每个比特位用于指示 OLT 101 是否支持相应的波长。

4 个波长可以为 1260~1280 纳米、1284~1288 纳米、1290~1310 纳米和 1298~1302 纳米。波长 1 可以为 4 个波长中的任意一个波长。波长 2 为 4 个波长中除波长 1 以外的任意一个波长。波长 3 为 4 个波长中除波长 1 和波长 2 以外的任意一个波长。波长 4 为 4 个波长中除波长 1、波长 2 和波长 3 以外的波长。例如，波长 1 为 1260~1280 纳米。波长 2 为 1284~1288 纳米。波长 3 为 1290~1310 纳米。波长 4 为 1298~1302 纳米。又如，波长 1 为 1260~1280 纳米。波长 2 为 1290~1310 纳米。波长 3 为 1284~1288 纳米。波长 4 为 1298~1302 纳米。

前面对本申请提供的 PON 系统进行描述，下面对本申请提供的接入方法进行描述。图 7 为本申请实施例提供的接入方法的第一个流程示意图。如图 7 所示，接入方法包括以下步骤。

在步骤 701 中，第一 ONU 从 OLT 接收广播信息，广播信息包括 OLT 支持的上行波长信息。

在步骤 702 中，OLT 支持的上行波长不包括第一 ONU 的波长，第一 ONU 根据 OLT 支持的上行波长信息不启动注册；或，OLT 支持的上行波长包括第一 ONU 的波长，第一 ONU 根据 OLT 支持的上行波长信息启动注册。

当 OLT 支持的上行波长不包括第一 ONU 的发射机的波长时，第一 ONU 用于根据 OLT 支持的上行波长信息不启动注册。例如，OLT 支持的上行波长为波长 1 和波长 2，OLT 101 不支持的上行波长为波长 3。第一 ONU 的发射机的波长为波长 3。当 OLT 支持的上行波长包括第一 ONU 的发射机的波长时，第一 ONU 用于根据 OLT 支持的上行波长信息启动注册。

图 8 为本申请实施例提供的接入方法的第二个流程示意图。如图 8 所示，接入方法包括以下步骤。

在步骤 801 中，OLT 向第一 ONU 传输广播信息，广播信息包括 OLT 支持的上行波长信息，OLT 支持的上行波长不包括第一 ONU 的波长，OLT 支持的上行波长信息用于第一 ONU 不启动注册；或，OLT 支持的上行波长包括第一 ONU 的波长，OLT 支持的上行波长信息用于第一 ONU 启动注册。

当 OLT 支持的上行波长不包括第一 ONU 的波长时，OLT 支持的上行波长信息用于第一 ONU 不启动注册。当 OLT 支持的上行波长包括第一 ONU 的波长时，OLT 支持的上行波长信息用于第一 ONU 启动注册。

应理解，关于接入方法的描述和前述图 1~图 6 中对 PON 系统描述存在相似之处。因此，关于接入方

法的描述,可以参考前述图 1~图 6 任一图中的描述。例如,广播信息为 PLOAM 消息或下行物理帧。又如,广播信息为下行 FS 帧。下行 FS 帧中的分配标识符用于指示 OLT 支持的上行波长信息。又如,OLT 通过 ODN 和多个 ONU 相连。第一 ONU 从 OLT 接收广播信息之前,第二 ONU 已注册到 OLT。第二 ONU 和 OLT 之间通信的上行波长为第一波长。OLT 支持的上行波长不包括第一波长。

5 前面对本申请提供的接入方法进行描述,下面对本申请提供的第一 ONU 进行描述。图 9 为本申请实施例提供的第一 ONU 的结构示意图。如图 9 所示,第一 ONU 900 包括接收机 901 和处理器 902。接收机 901 用于从 OLT 接收广播信息。OLT 通过 ODN 和多个 ONU 相连。多个 ONU 包括第一 ONU。处理器 902 可以是中央处理器(central processing unit, CPU),网络处理器(network processor, NP)或者 CPU 和 NP 的组合。处理器 902 还可以进一步包括硬件芯片或其他通用处理器。上述硬件芯片可以是专用集成电路(application specific integrated circuit, ASIC),可编程逻辑器件(programmable logic device, PLD)或其组合。处理器 902 用于根据上行波长信息不启动注册。第一 ONU 900 的波长为 OLT 不支持的上行波长。或,处理器 902 用于根据上行波长信息启动注册。第一 ONU 900 的波长为 OLT 支持的上行波长。

在其它实施例中,第一 ONU 900 还可以包括发射机。在处理器 902 根据 OLT 支持的上行波长信息启动注册后,发射机用于向 OLT 发送上行光信号。上行光信号的波长在 OLT 支持的上行波长范围内。

15 图 10 为本申请实施例提供的 OLT 的结构示意图。如图 10 所示,OLT 1000 包括处理器 1001 和发射机 1002。关于处理器 1001 的描述,可以参考前述图 9 中处理器 902 的描述。处理器 1001 用于生成广播信息。发射机 1002 用于向第一 ONU 传输广播信息。OLT 1000 通过 ODN 和多个 ONU 相连。多个 ONU 包括第一 ONU。广播信息包括 OLT 1000 支持的上行波长信息。上行波长信息用于第一 ONU 不启动注册,第一 ONU 的波长为 OLT 不支持的上行波长。或,上行波长信息用于第一 ONU 启动注册。第一 ONU 的波长为 OLT 支持的上行波长。

在其它实施例中,OLT 1000 还可以包括接收机。当上行波长信息用于第一 ONU 启动注册时,接收机用于从第一 ONU 接收上行光信号。上行光信号的波长在 OLT 1000 支持的上行波长范围内。

应理解,关于第一 ONU 900 和/或 OLT 1000 的描述和前述图 1~图 6 中对 PON 系统描述存在相似之处。因此,关于第一 ONU 900 和/或 OLT 1000 的描述,可以参考前述图 1~图 6 任一图中的描述。例如,广播信息为 PLOAM 消息或下行物理帧。又如,广播信息为下行 FS 帧。下行 FS 帧中的分配标识符用于指示 OLT 支持的上行波长信息。又如,OLT 通过 ODN 和多个 ONU 相连。多个 ONU 包括第一 ONU 和第二 ONU。第一 ONU 从 OLT 接收广播信息之前,第二 ONU 已注册到 OLT。第二 ONU 和 OLT 之间通信的上行波长为第一波长。OLT 支持的上行波长不包括第一波长。

在其它实施例中,第一 ONU 900 和/或 OLT 1000 还可以包括存储器。存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器,或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中,非易失性存储器可以是只读存储器(read-only memory, ROM)、可编程只读存储器(programmable ROM, PROM)、可擦除可编程只读存储器(erasable PROM, EPROM)、或闪存等。易失性存储器可以是随机存取存储器(random access memory, RAM)。存储器可以用于存储 OLT 支持的上行波长信息。

以上,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种接入方法, 其特征在于, 包括:

第一光网络单元 ONU 从光线路终端 OLT 接收广播信息, 所述 OLT 通过光配线网 ODN 和多个 ONU 相连, 所述多个 ONU 包括所述第一 ONU, 所述广播信息包括所述 OLT 支持的上行波长信息;

所述 OLT 支持的上行波长不包括所述第一 ONU 的上行波长, 所述第一 ONU 不启动注册; 或, 所述 OLT 支持的上行波长包括所述第一 ONU 的上行波长, 所述第一 ONU 启动注册。

2. 根据权利要求 1 所述的接入方法, 其特征在于, 所述多个 ONU 还包括第二 ONU, 所述第一 ONU 从所述 OLT 接收广播信息之前, 所述第二 ONU 已注册到所述 OLT, 所述第二 ONU 和所述 OLT 之间通信的上行波长为第一波长, 所述第一 ONU 接收的所述 OLT 支持的上行波长不包括所述第一波长。

3. 根据权利要求 2 所述的接入方法, 其特征在于, 所述第一波长为 1260~1280 纳米、1290~1310 纳米或 1284~1288 纳米。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任意一项所述的接入方法, 其特征在于, 所述 OLT 支持的上行波长信息的位数等于所述 OLT 支持的上行波长信息所指示的波长数量。

5. 根据权利要求 4 所述的接入方法, 其特征在于, 所述 OLT 支持的上行波长信息包括第一位、第二位和第三位, 其中:

所述第一位用于指示所述 OLT 是否支持上行波长 1260~1280 纳米;

所述第二位用于指示所述 OLT 是否支持上行波长 1290~1310 纳米;

所述第三位用于指示所述 OLT 是否支持上行波长 1284~1288 纳米。

6. 根据权利要求 5 所述的接入方法, 其特征在于, 所述 OLT 支持的上行波长信息还包括第四位;

所述第四位用于指示所述 OLT 是否支持上行波长 1298~1302 纳米。

7. 根据权利要求 1 至 6 中任意一项所述的接入方法, 其特征在于, 所述广播信息为下行物理帧, 所述 OLT 支持的上行波长信息位于所述下行物理帧的无源光网络标识字段。

8. 根据权利要求 1 至 6 中任意一项所述的接入方法, 所述广播信息为物理层操作管理和维护 PLOAM 消息, 所述 OLT 支持的上行波长信息位于所述 PLOAM 消息中的消息内容字段。

9. 根据权利要求 8 所述的接入方法, 其特征在于, 所述 PLOAM 消息为突发配置消息, 所述 OLT 支持的上行波长信息位于所述消息内容字段中的下行无源光网络 PON 标识字段。

10. 根据权利要求 1 至 3 中任意一项所述的接入方法, 其特征在于, 所述广播信息为下行帧起始信号 FS 帧, 所述下行 FS 帧中的分配标识符用于指示所述 OLT 支持的上行波长信息。

11. 一种接入方法, 其特征在于, 包括:

光线路终端 OLT 向第一光网络单元 ONU 传输广播信息, 所述 OLT 通过光配线网 ODN 和多个 ONU 相连, 所述多个 ONU 包括所述第一 ONU, 所述广播信息包括所述 OLT 支持的上行波长信息;

其中, 所述 OLT 支持的上行波长不包括所述第一 ONU 的上行波长, 所述 OLT 支持的上行波长信息用于所述第一 ONU 不启动注册; 或, 所述 OLT 支持的上行波长包括所述第一 ONU 的上行波长, 所述 OLT 支持的上行波长信息用于所述第一 ONU 启动注册。

12. 根据权利要求 11 所述的接入方法, 其特征在于, 所述多个 ONU 还包括第二 ONU, 所述第一 ONU 从所述 OLT 接收广播信息之前, 所述第二 ONU 已注册到所述 OLT, 所述第二 ONU 和所述 OLT 之间通信的上行波长为第一波长, 所述第一 ONU 接收的所述 OLT 支持的上行波长不包括所述第一波长。

13. 根据权利要求 12 所述的接入方法, 其特征在于, 所述第一波长为 1260~1280 纳米、1290~1310 纳米或 1284~1288 纳米。

14. 根据权利要求 11 至 13 中任意一项所述的接入方法, 其特征在于, 所述 OLT 支持的上行波长信息的位数等于所述 OLT 支持的上行波长信息指示的波长数量。

15. 根据权利要求 14 所述的接入方法, 其特征在于, 所述 OLT 支持的上行波长信息包括第一位、第二位和第三位, 其中:

所述第一位用于指示所述 OLT 是否支持上行波长 1260~1280 纳米;

所述第二位用于指示所述 OLT 是否支持上行波长 1290~1310 纳米;

所述第三位用于指示所述 OLT 是否支持上行波长 1284~1288 纳米。

16. 根据权利要求 15 所述的接入方法, 其特征在于, 所述 OLT 支持的上行波长信息还包括第四位; 所述第四位用于指示所述 OLT 是否支持上行波长 1298~1302 纳米。

17. 一种无源光网络 PON 系统, 其特征在于, 包括光线路终端 OLT、光配线网 ODN 和多个光网络单元 ONU, 其中:

5 所述 OLT 通过所述 ODN 和所述多个 ONU 相连, 所述多个 ONU 包括第一 ONU;

所述 OLT 用于向所述第一 ONU 传输广播信息, 所述广播信息包括所述 OLT 支持的上行波长信息;

所述 OLT 支持的上行波长不包括所述第一 ONU 的上行波长, 所述第一 ONU 用于根据所述 OLT 支持的上行波长信息不启动注册; 或, 所述 OLT 支持的上行波长包括所述第一 ONU 的上行波长, 所述第一 ONU 用于根据所述 OLT 支持的上行波长信息启动注册。

10 18. 根据权利要求 17 所述的 PON 系统, 其特征在于, 所述多个 ONU 还包括第二 ONU, 所述第一 ONU 从所述 OLT 接收广播信息之前, 所述第二 ONU 已注册到所述 OLT, 所述第二 ONU 和所述 OLT 之间通信的上行波长为第一波长, 所述第一 ONU 接收的所述 OLT 支持的上行波长不包括所述第一波长。

19. 一种第一光网络单元 ONU, 其特征在于, 包括接收机和处理器, 其中:

15 所述接收机用于从光线路终端 OLT 接收广播信息, 所述 OLT 通过光配线网 ODN 和多个 ONU 相连, 所述多个 ONU 包括所述第一 ONU;

所述 OLT 支持的上行波长不包括所述第一 ONU 的上行波长, 所述处理器用于根据所述 OLT 支持的上行波长信息不启动注册; 或, 所述 OLT 支持的上行波长包括所述第一 ONU 的上行波长, 所述处理器用于根据所述 OLT 支持的上行波长信息启动注册。

20 20. 根据权利要求 19 所述的第一 ONU, 其特征在于, 所述多个 ONU 还包括第二 ONU, 所述第一 ONU 从所述 OLT 接收广播信息之前, 所述第二 ONU 已注册到所述 OLT, 所述第二 ONU 和所述 OLT 之间通信的上行波长为第一波长, 所述第一 ONU 接收的所述 OLT 支持的上行波长不包括所述第一波长。

21. 根据权利要求 19 或 20 所述的第一 ONU, 其特征在于, 所述第一 ONU 还包括发射机, 其中:

在所述处理器根据所述 OLT 支持的上行波长信息启动注册后, 所述发射机用于向所述 OLT 发送上行光信号, 所述上行光信号的波长在所述 OLT 支持的上行波长范围内。

25 22. 一种光线路终端 OLT, 其特征在于, 包括处理器和发射机, 其中:

所述处理器用于生成广播信息;

所述发射机用于向第一光网络单元 ONU 传输广播信息, 所述 OLT 通过光配线网 ODN 和多个 ONU 相连, 所述多个 ONU 包括所述第一 ONU, 所述广播信息包括所述 OLT 支持的上行波长信息;

30 其中, 所述 OLT 支持的上行波长不包括所述第一 ONU 的上行波长, 所述 OLT 支持的上行波长信息用于所述第一 ONU 不启动注册; 或, 所述 OLT 支持的上行波长包括所述第一 ONU 的上行波长, 所述 OLT 支持的上行波长信息用于所述第一 ONU 启动注册。

23. 根据权利要求 22 所述的 OLT, 其特征在于, 所述多个 ONU 还包括第二 ONU, 所述第一 ONU 从所述 OLT 接收广播信息之前, 所述第二 ONU 已注册到所述 OLT, 所述第二 ONU 和所述 OLT 之间通信的上行波长为第一波长, 所述第一 ONU 接收的所述 OLT 支持的上行波长不包括所述第一波长。

35 24. 根据权利要求 22 或 23 所述的 OLT, 其特征在于, 所述 OLT 还包括接收机, 其中:

所述接收机用于从所述第一 ONU 接收上行光信号, 所述上行光信号的波长在所述 OLT 支持的上行波长范围内。

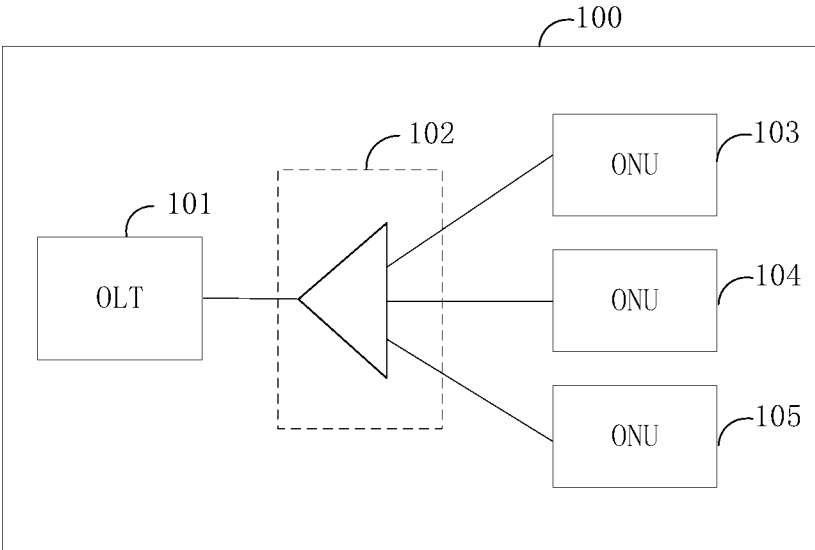


图 1

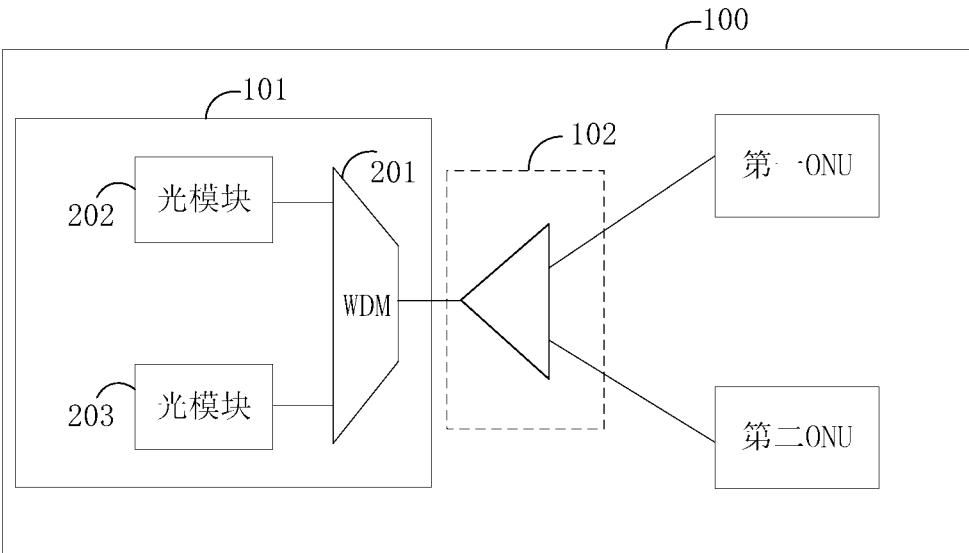


图 2

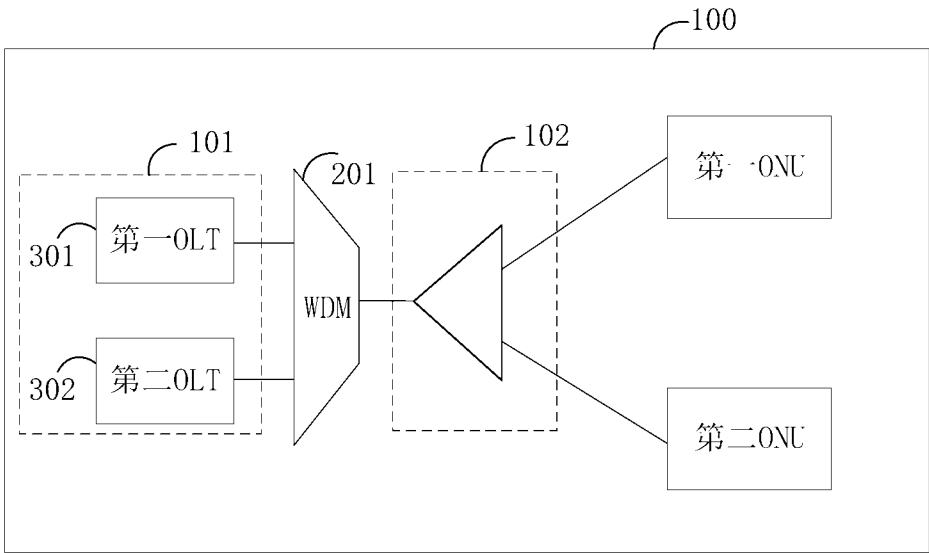


图 3

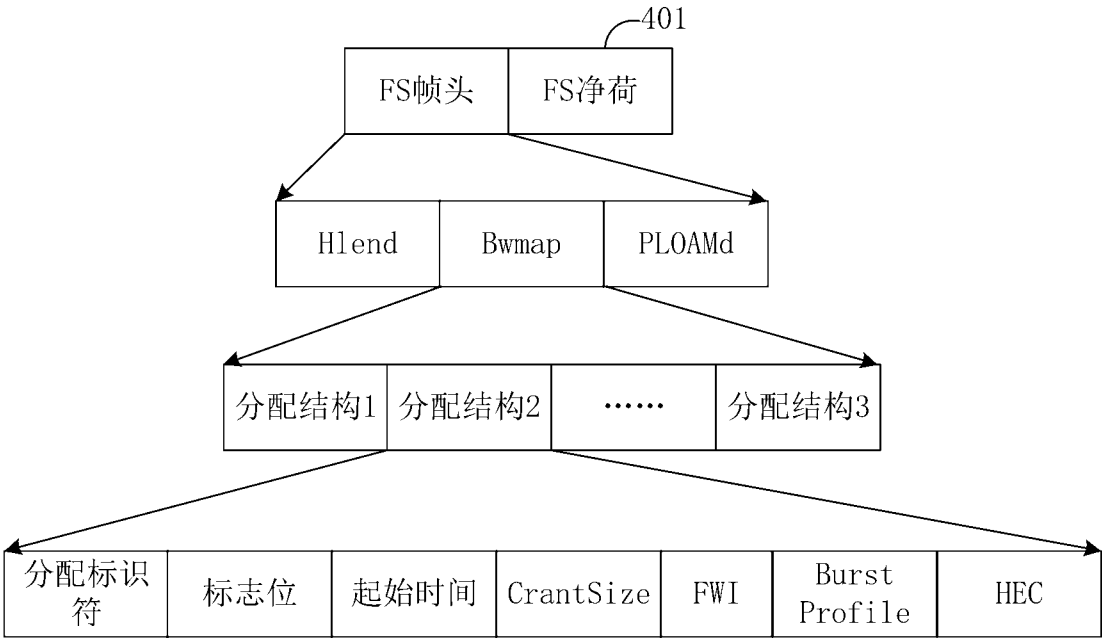


图 4

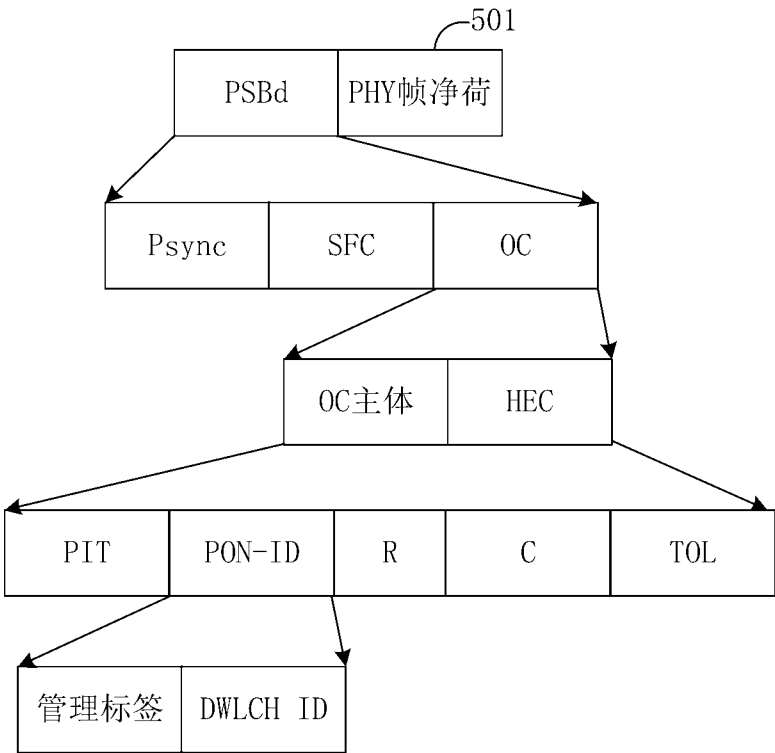


图 5

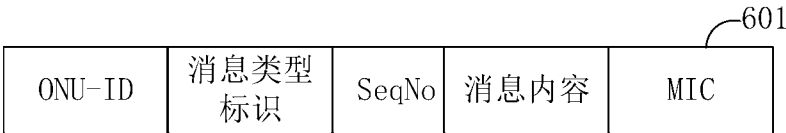


图 6

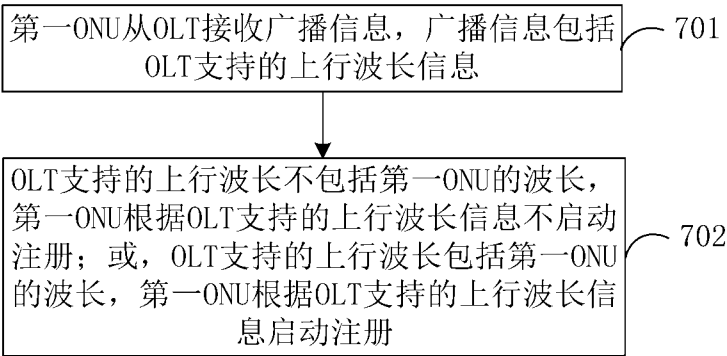


图 7

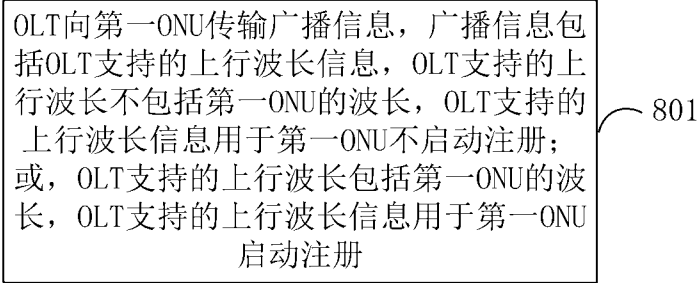


图 8

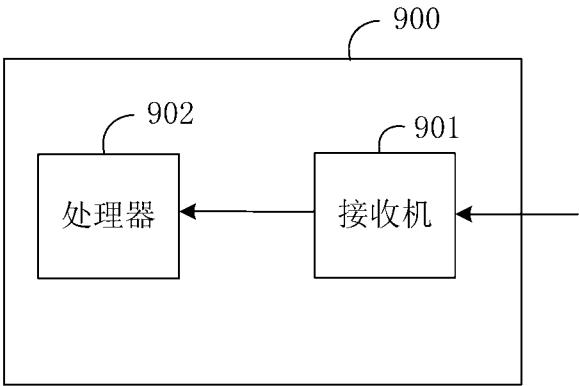


图 9

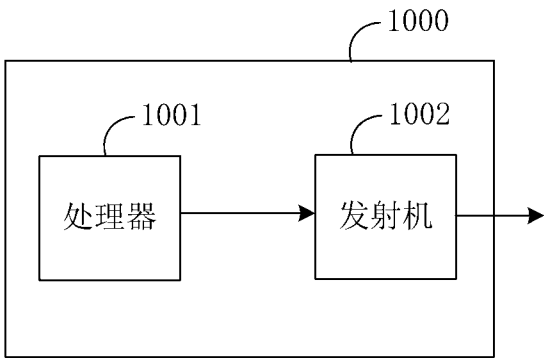


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/071289

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) IPC:H04L, H04W, H04Q 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) CNTXT, WPABS, WPABSC, ENTXTC, VEN, VCN, CNKI, 3GPP, IEEE: 上行波长注册 PLOAM ONU OLT ODN upstream wavelength registration		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2013185306 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 19 December 2013 (2013-12-19) description, page 4, lines 9-17, and page 7, line 16 to page 12, line 10, and figures 1-4	1-24
X	WO 2014008659 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 16 January 2014 (2014-01-16) description, page 7, line 8 to page 17, line 1	1-24
A	CN 106059704 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 26 October 2016 (2016-10-26) entire document	1-24
A	CN 111163377 A (SANECHIPS TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 May 2020 (2020-05-15) entire document	1-24
A	CN 111224736 A (CHINA TELECOM CORP., LTD.) 02 June 2020 (2020-06-02) entire document	1-24
A	WO 2010064981 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL)) 10 June 2010 (2010-06-10) entire document	1-24
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“D” document cited by the applicant in the international application</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 31 March 2024		Date of mailing of the international search report 03 April 2024
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2024/071289

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
WO	2013185306	A1	19 December 2013	US	2017207876	A1	20 July 2017
				EP	2863564	A1	22 April 2015
				RU	2581625	C1	20 April 2016
				US	2015098704	A1	09 April 2015
				US	9647791	B2	09 May 2017
				MX	2014015374	A	12 May 2015
				MX	338111	B	01 April 2016
				KR	20150023715	A	05 March 2015
				KR	101688445	B1	22 December 2016
				JP	2015526938	A	10 September 2015
				JP	5967744	B2	10 August 2016
				AU	2012382310	A1	22 January 2015
				AU	2012382310	B2	26 May 2016
				CN	103636153	A	12 March 2014
WO	2014008659	A1	16 January 2014	MX	2015000508	A	03 June 2015
				MX	340341	B	05 July 2016
				US	2016359580	A1	08 December 2016
				US	9929827	B2	27 March 2018
				ES	2667691	T3	14 May 2018
				AU	2012385350	A1	12 February 2015
				AU	2012385350	B2	04 February 2016
				KR	20150036489	A	07 April 2015
				KR	101662557	B1	05 October 2016
				EP	2866383	A1	29 April 2015
				EP	2866383	B1	21 March 2018
				US	2015125149	A1	07 May 2015
				US	9438368	B2	06 September 2016
				JP	2015523811	A	13 August 2015
				JP	6004509	B2	12 October 2016
				CN	103650422	A	19 March 2014
CN	106059704	A	26 October 2016	None			
CN	111163377	A	15 May 2020	None			
CN	111224736	A	02 June 2020	None			
WO	2010064981	A1	10 June 2010	JP	2012510758	A	10 May 2012
				JP	5689424	B2	25 March 2015
				EP	2366228	A1	21 September 2011
				EP	2366228	A4	21 December 2016
				US	2011236017	A1	29 September 2011
				US	8649681	B2	11 February 2014

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)

IPC:H04L, H04W, H04Q

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))

CNTEXT, WPABS, WPABSC, ENTXTC, VEN, VCN, CNKI, 3GPP, IEEE: 上行 波长 注册 PLOAM ONU OLT ODN upstream wavelength registration

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	WO 2013185306 A1 (华为技术有限公司) 2013年12月19日 (2013 - 12 - 19) 说明书第4页第9-17行、第7页第16行-第12页第10行、说明书附图1-4	1-24
X	WO 2014008659 A1 (华为技术有限公司) 2014年1月16日 (2014 - 01 - 16) 说明书第7页第8行-第17页第1行	1-24
A	CN 106059704 A (华为技术有限公司) 2016年10月26日 (2016 - 10 - 26) 全文	1-24
A	CN 111163377 A (深圳市中兴微电子技术有限公司) 2020年5月15日 (2020 - 05 - 15) 全文	1-24
A	CN 111224736 A (中国电信股份有限公司) 2020年6月2日 (2020 - 06 - 02) 全文	1-24
A	WO 2010064981 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET L MERICSSON (PUBL)) 2010年6月10日 (2010 - 06 - 10) 全文	1-24

☐ 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

2024年3月31日

国际检索报告邮寄日期

2024年4月3日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

孙方涛

电话号码 (+86) 010-53961567

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2024/071289

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)
WO	2013185306	A1	2013年12月19日	US	2017207876	A1	2017年7月20日
				EP	2863564	A1	2015年4月22日
				RU	2581625	C1	2016年4月20日
				US	2015098704	A1	2015年4月9日
				US	9647791	B2	2017年5月9日
				MX	2014015374	A	2015年5月12日
				MX	338111	B	2016年4月1日
				KR	20150023715	A	2015年3月5日
				KR	101688445	B1	2016年12月22日
				JP	2015526938	A	2015年9月10日
				JP	5967744	B2	2016年8月10日
				AU	2012382310	A1	2015年1月22日
				AU	2012382310	B2	2016年5月26日
				CN	103636153	A	2014年3月12日
WO	2014008659	A1	2014年1月16日	MX	2015000508	A	2015年6月3日
				MX	340341	B	2016年7月5日
				US	2016359580	A1	2016年12月8日
				US	9929827	B2	2018年3月27日
				ES	2667691	T3	2018年5月14日
				AU	2012385350	A1	2015年2月12日
				AU	2012385350	B2	2016年2月4日
				KR	20150036489	A	2015年4月7日
				KR	101662557	B1	2016年10月5日
				EP	2866383	A1	2015年4月29日
				EP	2866383	B1	2018年3月21日
				US	2015125149	A1	2015年5月7日
				US	9438368	B2	2016年9月6日
				JP	2015523811	A	2015年8月13日
				JP	6004509	B2	2016年10月12日
				CN	103650422	A	2014年3月19日
CN	106059704	A	2016年10月26日	无			
CN	111163377	A	2020年5月15日	无			
CN	111224736	A	2020年6月2日	无			
WO	2010064981	A1	2010年6月10日	JP	2012510758	A	2012年5月10日
				JP	5689424	B2	2015年3月25日
				EP	2366228	A1	2011年9月21日
				EP	2366228	A4	2016年12月21日
				US	2011236017	A1	2011年9月29日
				US	8649681	B2	2014年2月11日