

## (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  
2012 年 11 月 8 日 (08.11.2012)



(10) 国际公布号  
WO 2012/149764 A1

(51) 国际专利分类号:  
H04J 14/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2011/080047

(22) 国际申请日: 2011 年 9 月 22 日 (22.09.2011)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **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: 及

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): **叶飞 (YE, Fei)** [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)。 **高建河 (GAO, Jianhe)** [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)。 **周小平 (ZHOU, Xiaoping)** [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)。

(74) 代理人: 北京中博世达专利商标代理有限公司 (BEIJING ZBSD PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区大柳树路 17 号富海大厦 B 座 501 室, Beijing 100081 (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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,

[见续页]

(54) Title: WAVELENGTH DISTRIBUTION METHOD, OPTICAL NETWORK UNIT AND OPTICAL NETWORK SYSTEM IN OPTICAL COMMUNICATION SYSTEM

(54) 发明名称: 光通信系统中的波长分配方法、光网络单元及光网络系统

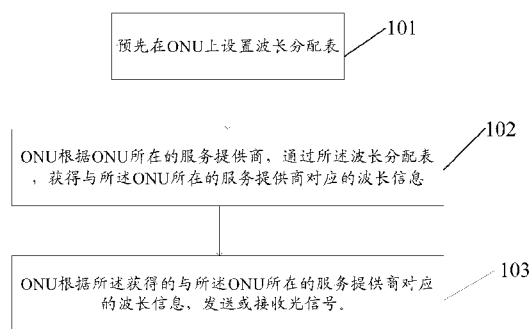


图 1 / Fig.1

(57) Abstract: Provided are a wavelength distribution method, optical network unit and optical network system in an optical communication system, relating to the field of communications and capable of setting the operating wavelength for the optical module according to the service provider information and simplifying the wavelength distribution flow. The method includes: presetting a wavelength distribution list on an optical network unit, and obtaining the wavelength information corresponding to a service provider where the optical network unit is located by way of the wavelength distribution list according to the service provider where the optical network unit is located; and sending or receiving an optical signal according to the obtained wavelength information corresponding to the service provider where the optical network unit is located, simplifying the wavelength distribution flow, and improving the quality of service and user experience.

[见续页]

101 PRESETTING A WAVELENGTH DISTRIBUTION LIST ON THE ONU  
102 THE ONU OBTAINING THE WAVELENGTH INFORMATION CORRESPONDING TO A SERVICE PROVIDER WHERE THE ONU IS LOCATED BY WAY OF THE WAVELENGTH DISTRIBUTION LIST  
103 THE ONU SENDING OR RECEIVING AN OPTICAL SIGNAL ACCORDING TO THE OBTAINED WAVELENGTH INFORMATION CORRESPONDING TO THE SERVICE PROVIDER WHERE THE ONU IS LOCATED

WO 2012/149764 A1



SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

— 在修改权利要求的期限届满之前进行，在收到该修改后将重新公布(细则 48.2(h))。

**本国际公布:**

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

— 根据申请人的请求，在条约第 21 条(2)(a)所规定的期限届满之前进行。

**(57) 摘要:**

本发明实施例提供一种光通信系统中的波长分配方法、光网络单元及光网络系统，涉及通信领域，可以根据服务提供商信息设置光模块的工作波长，简化波长分配的流程。其方法包括：预先在光网络单元上设置波长分配表，根据光网络单元所在的服务提供商，通过所述波长分配表，获得与所述光网络单元所在的服务提供商对应的波长信息；根据所述获得的与所述光网络单元所在的服务提供商对应的波长信息，发送或者接收光信号，简化了波长分配的流程，提升了业务质量，提高了用户的体验程度。

## 光通信系统中的波长分配方法、光网络单元及光网络系统

### 技术领域

- 5        本发明涉及通信领域，尤其涉及一种光通信系统中的波长分配方法、光网络单元及光网络系统。

### 背景技术

基于波分复用/时分复用（Wavelength Division Multiplexing/Time Division Multiplexing, WDM/TDM）技术的混合无源光网络（Passive Optical  
10 Network, PON）结合了 WDM 和 TDM 技术。

在 WDM/TDM 混合 PON 系统中，光线路终端（Optical Line Terminal, OLT）向光网络单元（Optical Network Unit, ONU）发送的消息称为下行消息，承载下行消息的波长称为下行波长；ONU 向 OLT 发送的消息称为上行消息，承载上行消息的波长称为上行波长。ONU 注册后，OLT 和已注册的  
15 ONU 进行正常通信。OLT 的多个下行波长上以 WDM 方式共存，每个波长上的下行数据通过光分配网络（Optical Distribution Network, ODN）以 TDM 方式传到各 ONU，各 ONU 根据 OLT 分配的标识接收下行数据；对 ONU 而言，也可能存在多个 WDM 波长，每个波长上的 ONU 的上行数据通过 ODN 以 TDMA 的方式传输到 OLT。

20        在目前的混合 PON 系统中，波长分配是 OLT 根据 ONU 发送的序列号进行波长分配，由于 ONU 在波长分配过程中需要发送和接收信息，使得 ONU 要先调整接收波长和发送波长，进而导致目前基于序列号分配波长的过程太复杂，耗时长，用户体验差。

### 25 发明内容

本发明的实施例提供一种光通信系统中的波长分配方法、光网络单元及光网络系统，可以根据服务提供商信息设置光模块的工作波长，简化了波长分配的流程，提高了用户的体验程度。

为达到上述目的，本发明的实施例采用如下技术方案：

5       一种光通信系统中的波长分配方法，包括：

预先在光网络单元上设置波长分配表，所述波长分配表包括：服务提供商、与所述服务提供商对应的波长信息；

根据光网络单元所在的服务提供商，通过所述波长分配表，获得与所述光网络单元所在的服务提供商对应的波长信息；

10       根据所述获得的与所述光网络单元所在的服务提供商对应的波长信息，发送或者接收光信号。

一种光网络单元，包括：

信息设置单元，用于预先在光网络单元上设置波长分配表，所述波长分配表包括：服务提供商信息、与所述服务提供商对应的波长信息；

15       波长选择单元，用于根据光网络单元所在的服务提供商，通过所述波长分配表，获得与所述光网络单元所在的服务提供商对应的波长信息；并根据所述获得的与所述光网络单元所在的服务提供商对应的波长信息，发送或者接收光信号。

一种光网络系统，包括：光线路终端和至少一个上述的光网络单元。

20       本发明实施例提供一种光通信系统中的波长分配方法、光网络单元及光网络系统，通过预先在光网络单元上设置波长分配表，所述波长分配表包括：服务提供商、与所述服务提供商对应的波长信息；根据光网络单元所在的服务提供商，通过所述波长分配表，获得与所述光网络单元所在的服务提供商对应的波长信息；根据所述获得的与所述光网络单元所在的服务提供商对应的  
25       的波长信息，发送或者接收光信号，简化了波长分配的流程，提升了业务质量，提高了用户的体验程度。

## 附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为实施例 1 提供的一种光通信系统中的波长分配方法的流程示意图；

图 2 为实施例 2 提供的一种光通信系统中的波长分配方法的流程示意图；

图 3 为实施例 3 提供的一种光网络单元的框图；

10 图 4 为实施例 3 提供的另一种光网络单元的框图；

图 5 为实施例 3 提供的一种光网络系统。

## 具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

### 实施例 1:

20 本发明实施例提供了一种光通信系统中的波长分配方法，如图 1 所示，该方法包括以下步骤：

101、预先在 ONU 上设置波长分配表，所述波长分配表包括：服务提供商信息、与所述服务提供商对应的波长信息。

其中，所述波长分配表中与所述服务提供商对应的波长信息包括：与所述服务提供商对应的上行波长，以及与所述服务提供商对应的下行波长。在这里可以理解为，所述服务提供商对应的波长信息包括：与所述服务提供商对应的上行波长，或者与所述服务提供商对应的上行波长，或者，所述服务

提供商对应的波长信息包括：与所述服务提供商对应的上行波长和下行波长。其中，所述上行波长为 ONU 到 OLT 的上行方向采用的波长，通过所述上行波长，ONU 发送光信号给 OLT，所述下行波长为 OLT 到 ONU 的下行方向采用的波长，通过所述下行波长，ONU 可以接收 OLT 发送给 ONU 的光信号。

- 5 另外，所述上行或下行波长可以是实际波长值、相对波长值或波长网格的编号。如果是相对波长值，ONU 需要预存基准波长值，实际波长值等于基准波长值加上相对波长值；如果是波长网格的编号，ONU 需要预存编号与实际波长值之间的对应关系表，使用时根据编号查表即可获取实际波长。

- 进一步地，所述波长分配表中与所述服务提供商对应的波长信息还包括：  
10 与所述服务提供商对应的上行波长的带宽使用率，以及与所述服务提供商对应的下行波长的带宽使用率。

进一步地，所述步骤之前还可以包括：

- ONU 接收 OLT 发送的第一消息，所述第一消息包括：服务提供商、与服务提供商对应的波长信息，其中所述第一消息为物理层运行与维护消息、  
15 或者光网络单元管理和控制接口协议消息、或者简单网络管理协议消息。

所述 ONU 根据所述第一消息，设置波长分配表，该波长分配表可以存储在 ONU 上，也可以不存储。若 ONU 上存储该波长分配表，则需要设定老化时间，根据所述设定的老化时间，定时更新该波长分配表中的内容。

- 具体地，未注册的 ONU 上电后，会在自身预存储的下行波长中随机选  
20 择一个下行波长（即接收波长，用于接收 OLT 下发的信息），将选定的下行波长设置为 ONU 中光模块的可调接收机的临时工作波长。这样 ONU 中光模块的可调接收机就可以接收由 OLT 发送的第一消息。

- 另外，在 OLT 侧存储有服务提供商、与服务提供商对应的波长信息，OLT 会周期性执行 ONU 自动发现过程，在所有下行波长上广播包含有上述波长  
25 信息的第一消息，然后未注册的 ONU 设置的临时工作波长接收光线路终端 OLT 发送的包括服务提供商、与服务提供商对应的波长信息的第一消息。

102、ONU 根据 ONU 所在的服务提供商，通过所述波长分配表，获得与所述 ONU 所在的服务提供商对应的波长信息。

具体地，所述 ONU 所在的服务提供商信息，可以是服务提供商在分发 ONU 给用户或安装 ONU 时设置并存储在该 ONU 上，也可以是根据服务提供商提供的工具或方法对 ONU 进行设置，需要更新该信息时，可以在 ONU 注册上线后由服务提供商或网络运营商通过网络远程更新。

所述 ONU 根据自身所属的服务提供商，查找设置的波长分配表，选择与自身所属的服务提供商对应的上行波长，以及下行波长。

103、ONU 根据所述获得的与所述 ONU 所在的服务提供商对应的波长信息，发送或者接收光信号。

具体为：将所述 ONU 所在的服务提供商对应的上行波长以及下行波长设置为所述 ONU 的工作波长，通过所述 ONU 的工作波长，发送或者接收光信号。

其中，ONU 的工作波长为 ONU 中的光模块的工作波长，具体包括：光模块中的可调发射机的工作波长（即上行波长），以及光模块中的可调接收机的工作波长（即下行波长），所述可调发射机通过上行波长发送上行光信号，可调接收机通过下行波长接收下行光信号。

所述 ONU 根据所述获得的与所述 ONU 所在的服务提供商对应的上行波长或下行波长，通过所述获得的上行波长或下行波长发送或者接收光信号。

20 本发明实施例提供一种光通信系统中的波长分配方法，通过预先在光网络单元上设置波长分配表，所述波长分配表包括：服务提供商信息、与所述服务提供商对应的波长信息；根据光网络单元所在的服务提供商，通过所述波长分配表，获得与所述光网络单元所在的服务提供商对应的波长信息；根据所述获得的与所述光网络单元所在的服务提供商对应的波长信息，发送或者接收光信号，简化了波长分配的流程，提升了业务质量，提高了用户的体验程度。

## 实施例 2:

本发明实施例提供了一种光通信系统中的波长分配方法，如图 2 所示，该方法包括以下步骤：

201、ONU 上电后随机选择一个下行波长并将其设置为光模块的临时工作波长。

未注册的 ONU 上电后会在自身预存储的下行波长中随机选择一个下行波长，将选定的下行波长设置为 ONU 中光模块的可调接收机的临时工作波长，该临时工作波长用来接收 OLT 下发的第一消息，所述第一消息包括：服务提供商、与服务提供商对应的波长信息。

203、ONU 接收光线路终端 OLT 发送的第一消息，所述第一消息包括：服务提供商、与服务提供商对应的波长信息。

具体地，OLT 会周期性执行 ONU 自动发现过程，在所有下行波长上广播包含有服务提供商、与服务提供商对应的波长信息的第一消息，ONU 通过临时工作波长接收所述第一消息，

进一步地，所述波长分配表中与所述服务提供商对应的波长信息还包括：与 said 服务提供商对应的上行波长的带宽使用率，以及与 said 服务提供商对应的下行波长的带宽使用率。其中，服务提供商可以通过服务提供商的标识来表示。服务提供商的标识是各服务提供商认可的、对每个服务提供商来说是全局唯一的标识。带宽使用率是 OLT 对服务提供商的上行波长或下行波长上的带宽使用率的实时统计结果，一般可以将实际使用带宽或实际给 ONU 配置的带宽（固定带宽和保证带宽）相对于物理最大带宽的百分比作为带宽使用率。由于各地服务提供商的运营状况不同，则所述带宽使用率也不同。

其中所述第一消息可以为物理层操作管理与维护（PLOAM, Physical Layer Operation, Administration and Maintenance）消息、管理和控制接口（OMCI, ONU Management and Control Interface）协议消息或简单网络管理（SNMP, Simple Network Management Protocol）协议消息。



204、ONU 根据所述第一消息，设置波长分配表。

ONU 根据 OLT 发送的第一消息，将所述第一消息中的服务提供商、与服务提供商对应的波长信息记录到波长分配表中，

可选的，所述波长分配表可以存储在 ONU 上，并设置老化时间，定期更新和维护所述波长分配表。具体地，所述波长分配表可以存储在 RAM、EEPROM、flash 或硬盘等任何可写的存储介质中，并且是可以根据服务提供商信息进行查找、修改等操作访问的。

所述波长分配表包括：服务提供商信息、与服务提供商对应的上行波长以及服务提供商对应的下行波长；可选地，还可以包括与所述服务提供商对应的上行波长的带宽使用率，以及与所述服务提供商对应的下行波长的带宽使用率。

205、ONU 根据自身所在的服务提供商，查找所述波长分配表，从所述波长对应关系表选择对应的上行波长或下行波长，并设置为 ONU 的工作波长。

所述 ONU 所属的服务提供商，可以是服务提供商在分发 ONU 给用户或安装 ONU 时进行设置，也可以是用户根据服务提供商提供的工具或方法进行设置，并在 ONU 注册上线后由服务提供商或网络运营商通过网络远程更新所述 ONU 所属的服务提供商的信息。

其中，所述 ONU 的工作波长具体为所述 ONU 中的光模块的工作波长，该工作波长包括：光模块中的可调发射机的工作波长和可调接收机的工作波长。可调发射机用来发送上行光信号，可调接收机用来接收下行光信号。

ONU 在接收到 OLT 发送的第一消息后，根据 ONU 自身所属的服务提供商，查找预先设置的波长分配表，选择与自身所属的服务提供商对应的波长信息，例如下行波长、上行波长、上行波长的带宽使用率或者下行波长的带宽使用率，并将所述选择的波长设置为该 ONU 的工作波长，即为 ONU 中光模块的可调接收机的工作波长。如果服务提供商有多对上行波长和下行波长，

ONU 可以根据所述上行波长或下行波长的带宽使用率等附加信息来选择上行波长和下行波长，如选择下行波长的带宽使用率最低的下行波长及对应的上行波长作为 ONU 的工作波长，或选择下行波长和上行波长的带宽使用率均最低的下行波长和上行波长作为 ONU 的工作波长。

5       另外，ONU 在波长设置过程中，可以不处理从 OLT 接收到的其它消息。

ONU 设置完工作波长，设置内部存储器或寄存器中的特定标志位，标记 ONU 光模块的工作波长已设置，此时 ONU 的状态又恢复到刚上电时的状态。这里需要提醒的是，当 ONU 进行波长设置后，由于又恢复到刚上电时的状态，所以此时 ONU 还需要进一步通过判断该 ONU 的工作波长是否已经设置。

10       可以通过特定标志位判断是否已经设置该工作波长，若已经设置，则继续执行步骤 206 即可，若判断结果还没有设置，则执行步骤 203-205。

206、ONU 执行 ONU 注册流程。

如果在 ONU 判断自身的工作波长已经设置，则所述 ONU 通过设置的上行波长，响应 OLT，并且忽略（或不处理）下行消息中与波长分配相关的信息，完成 ONU 注册过程。

可选的，OLT 可以分多次向 ONU 发送上述波长信息，每次发送的波长信息包括一部分服务提供商信息、与服务提供商对应的上行波长及下行波长信息、可选的上行波长或下行波长的带宽使用率等附加信息，也可以一次下发所有的服务提供商、与服务提供商对应的波长信息等。

20       进一步，如果 ONU 没有在波长分配表中查找到与 ONU 所属的服务提供商信息对应的波长信息，则回到步骤 201，选择另一个预存储的下行波长作为 ONU 的临时工作波长，并重新开始前述波长分配过程。若 ONU 波长分配失败超过一定的次数，则给出故障指示信号，由网络维护人员进一步处理。

207、ONU 根据设置的工作波长发送或者接收光信号。

25       本发明实施例提供一种光通信系统中的波长分配方法，通过预先在 ONU 上设置波长分配表；根据 ONU 所在的服务提供商，通过所述波长分配表，

获得与所述 ONU 所在的服务提供商对应的波长信息；根据所述获得的与所述 ONU 所在的服务提供商对应的波长信息，发送或者接收光信号，简化了波长分配的流程，提升了业务质量，提高了用户的体验程度。

另外，本发明实施例中，波长信息还包括上行波长或下行波长的带宽使用率，可以用带宽使用率来分配同一服务提供商的不同波长，使服务提供商更合理的分配波长和带宽资源。

下面具体举例说明上述实施例 1 和实施例 2 的具体流程。

假设共有 4 个服务提供商 SP1、SP2、SP3、SP4 向网络运营商分发波长，由于各地业务数额不同，根据实际情况，SP1 分配  $\lambda_{d1}$ 、 $\lambda_{u1}$  和  $\lambda_{d2}$ 、 $\lambda_{u2}$  两对波长，下行波长  $\lambda_{d1}$  的带宽使用率为 B1，下行波长  $\lambda_{d2}$  的带宽使用率为 B2；SP2 分配了一对波长  $\lambda_{d3}$ 、 $\lambda_{u3}$ ，下行波长  $\lambda_{d3}$  的带宽使用率为 B3；SP3 和 SP4 共享了一对波长  $\lambda_{d4}$ 、 $\lambda_{u4}$ ，下行波长  $\lambda_{d4}$  的带宽使用率分别为 B43 和 B44（其中， $\lambda_{di}$  表示下行波长， $\lambda_{ui}$  表示上行波长，i 表示下行波长和上行波长的编号）。考虑到有些服务提供商不提供带宽使用率，则带宽使用率默认等于 0，此时不具有参考意义。

在本场景中 OLT 向 ONU 发送 PLOAM 消息，所述 PLOAM 消息包括：服务提供商信息、与所述服务提供商对应的波长信息，其中，所述波长信息包括：与服务提供商对应的上行波长及下行波长，可选的还可以包括上行波长或下行波长的带宽使用率等附加信息，其中服务提供商可以通过服务提供商的标识表示。其对应的包含上述波长信息的 PLOAM 消息如表 1 所示。

| Octet (字节) | Content (内容) | Description (描述信息)                                                                                         |
|------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1-2        | ONU-ID       | Directed message to one ONU or broadcast message to all ONUs. As a broadcast to all ONUs, ONU-ID = 0x03FF. |

|       |                             |                                                               |
|-------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 3     | 0x14                        | Message type ID<br>"Profile_Extension"                        |
| 4     | SeqNo                       | Unicast or broadcast PLOAM<br>sequence number, as appropriate |
| 5-6   | SP-ID #0                    | 服务提供商 SP#0 的标识                                                |
| 7-8   | Downstream<br>wavelength #0 | 下行通道#0 的波长信息                                                  |
| 9-10  | Upstream<br>wavelength #0   | (下行通道#0 对应的)上行通道#0<br>的波长信息                                   |
| 11-12 | BW_Usage#0                  | 带宽使用率                                                         |
| 13-28 | .....                       |                                                               |
| 29-30 | SP-ID #3                    | 服务提供商 SP#3 的标识                                                |
| 31-32 | Downstream<br>wavelength #3 | 下行通道#3 的波长信息                                                  |
| 33-34 | Upstream<br>wavelength #3   | (下行通道#3 对应的)上行通道#3<br>的波长信息                                   |
| 35-36 | BW_Usage#3                  | 带宽使用率                                                         |
| 37-40 | Padding                     | 预留字段                                                          |
| 41-48 | MIC                         | 校验信息                                                          |

表 1

如表 1 所述, 所述 PLOAM 消息中的 1-2 字节为 ONU 的标识 ID 信息, 当 ONU-ID 为 0x03FF, 为 OLT 广播消息给所有 ONU, 也可以直接通过 ONU-ID 发送消息给对应 ONU; 第 3 字节的内容为 0x14, 表示消息的类型; 第 4 字节为序列号, 表示 PLOAM 序列号, 可以是单播下发也可以是通过广播方式下发给各 ONU; 5-6 字节的内容为 SP-ID #0, 表示服务提供商为 SP0, 7-8 字节, 表示下行波长的信息; 9-10 字节表示上行波长的信息; 字节 11-12,

表示上行波长或者下行波长的带宽使用率；依次类推，下面各个字节的分别承载服务提供商为 SP2、SP3 等，以及与所述服务提供商对应的波长信息等；37-40 字节为预留字段；41-48 字节为校验信息位。上述各字节所表示的内容不是唯一的表现方式，可以根据字节进行调整，且各个字节数也不是唯一的，

5 也可以根据内容进行调整。

若在 WDM/TDM 混合 PON 系统中新加入一个未注册 ONU，ONU 所属的服务提供商为服务提供商 SP3。ONU 上电后在系统预存储的下行波长  $\lambda d1$ 、 $\lambda d2$ 、 $\lambda d3$ 、 $\lambda d4$  中随机选择一个下行波长  $\lambda d1$ ，并将  $\lambda d1$  设置为 ONU 的光模块的可调接收机的临时工作波长。

- 10 OLT 会周期性执行 ONU 自动发现过程，在所有下行波长上广播包含有波长相关信息的下行消息，已注册的 ONU 将忽略此信息，未注册的 ONU 则通过内部存储器或寄存器中的特定标志位判断光模块的工作波长是否已设置。例如，未注册的 ONU1 判断出自身的光模块的工作波长未设置。ONU1 通过设置的临时工作波长接收下行 PLOAM 消息，所述 PLOAM 消息包括：
- 15 服务提供商、与服务提供商对应的波长信息。ONU1 将接收到的 PLOAM 消息中的服务提供商、与服务提供商对应的波长信息记录到设置的波长分配表，该波长分配表如表 2 所示：

| 服务提供商标识 | 宽带使用率 | 下行波长         | 上行波长         |
|---------|-------|--------------|--------------|
| SP1     | B1    | $\lambda d1$ | $\lambda u1$ |
| SP1     | B2    | $\lambda d2$ | $\lambda u2$ |
| SP2     | B3    | $\lambda d3$ | $\lambda u3$ |
| SP3     | B43   | $\lambda d4$ | $\lambda u4$ |
| SP4     | B44   | $\lambda d4$ | $\lambda u4$ |

表 2

- 根据表 2 所示的内容，ONU1 根据 OLT 发送的 PLOAM 消息，将所述消
- 20 息中携带的服务提供商、服务提供商对应的波长信息，以及所述波长的带宽

使用率分别归类，填入表 2 中。其中所述波长的带宽使用率为可选项，上述表 2 中的各表项内容可以是 OLT 一次下发给 ONU1，也可以是分多次下发给 ONU1。

ONU1 根据所述预存储的服务提供商信息 SP3 的标识，从所述波长分配表中，查找到与所述 SP3 对应的波长信息，选择下行波长  $\lambda_{d4}$  及上行波长  $\lambda_{u4}$ ，并设置为 ONU 的工作波长，即 ONU 中光模块的可调发射机以及可调接收机的工作波长，其中， $\lambda_{u4}$  为可调发射机的工作波长， $\lambda_{d4}$  为可调接收机的工作波长。

ONU1 设置完工作波长，设置内部存储器或寄存器中的特定标志位，标记 ONU1 的工作波长已设置，ONU1 的状态又恢复到刚上电时的状态，此时可以通过所述的特定标志位判断出 ONU1 的工作波长已设置。然后 ONU 可以在设置的上行波长上响应 OLT 新发起的 ONU1 自动发现过程，此时忽略与波长相关的信息，继续进行 ONU1 的注册过程（其 ONU1 的注册过程为现有流程，这里就不再赘述）。

### 实施例 3:

本发明实施例提供了一种光网络单元 ONU，如图 3 所示，所述 ONU 包括：

信息设置单元 31，用于预先在 ONU 上设置波长分配表，所述波长分配表包括：服务提供商信息、与所述服务提供商对应的波长信息；

波长选择单元 32，用于根据 ONU 所在的服务提供商，通过所述波长分配表，获得与所述 ONU 所在的服务提供商对应的波长信息；并根据所述获得的与所述 ONU 所在的服务提供商对应的波长信息，发送或者接收光信号。

进一步的，如图 4 所示，所述 ONU 还包括：

信息接收单元 33，用于接收 OLT 发送的第一消息，所述第一消息包括：服务提供商、与服务提供商对应的波长信息，其中所述第一消息为 PLOAM 消息、或者 OMCI 消息、或者 SNMP 消息。

所述信息设置单元 31，具体用于根据所述第一消息，在所述光网络单元上设置波长分配表，具体所述波长分配表请参见表 2 所示。

所述信息接收单元 33 还用于预先从存储的下行波长中选择一个下行波长，设置为 ONU 的临时工作波长，根据所述临时工作波长接收 OLT 下发的  
5 第一消息。

可选的，如图 4 所示，所述光网络单元还包括：

存储单元 34，用来存储所述信息设置单元设置的波长分配表。

其中，所述波长分配表中与所述服务提供商对应的波长信息包括：与所述服务提供商对应的上行波长，以及与所述服务提供商对应的下行波长。

10 所述波长分配表中与所述服务提供商对应的波长信息还包括：与所述服务提供商对应的上行波长的带宽使用率，以及与所述服务提供商对应的下行波长的带宽使用率。

所述波长选择单元，具体用于根据所述 ONU 所在的服务提供商，查找所述波长分配表，选择与所述 ONU 所在的服务提供商对应的波长上信息，  
15 所述波长信息包括：所述服务提供商对应的上行波长以及下行波长。将所述上行波长以及下行波长设置为所述 ONU 的工作波长，通过该工作波长发送或者接收光信号。

其中所述 ONU 包括：光模块，所述光模块包括：可调发射机和可调接收机，其中与 ONU 所属的服务提供商对应的下行波长被设置为可调接收机  
20 的工作波长，ONU 通过所述设置的下行波长接收 OLT 下发的光信号，与 ONU 所属的服务提供商对应的上行波长被设置为可调发送机的工作波长，通过所述上行波长发送光信号给 OLT。

进一步地，如果服务提供商有多对上行波长和下行波长，ONU 还可以根据所述上行波长或下行消息的带宽使用率等附加信息来选择上行波长和下行  
25 波长，因此，所述波长信息还可以包括：与所述服务提供商对应的上行波长的带宽使用率，以及与所述服务提供商对应的下行波长的带宽使用率。例如

选择下行波长的带宽使用率最低的下行波长及对应的上行波长来作为 ONU 的工作波长，或选择下行波长和上行波长的带宽使用率均最低的下行波长和上行波长作为 ONU 的工作波长。

本发明实施例提供一种光网络单元，通过信息设置单元预先在 ONU 上  
5 设置波长分配表，所述波长分配表包括：服务提供商信息、与所述服务提供商对应的波长信息；波长选择单元根据 ONU 所在的服务提供商，通过所述波长分配表，获得与所述 ONU 所在的服务提供商对应的波长信息；并根据所述获得的与所述 ONU 所在的服务提供商对应的波长信息，发送或者接收光信号，简化了波长分配的流程，提升了业务质量，提高了用户的体验程度

10 另外，本发明实施例中，波长相关信息还包括上行波长或下行波长的带宽使用率，可以用带宽使用率来分配同一服务提供商批发的多对波长，使服务提供商更合理的分配波长和带宽资源。

如图 5 所示，本发明实施例还提供一种光网络系统，所述系统包括：ONU 和 OLT，其中，所述 ONU 具体包括：

15 信息设置单元，用于预先在 ONU 上设置波长分配表，所述波长分配表包括：服务提供商信息、与所述服务提供商对应的波长信息；

波长选择单元，用于根据 ONU 所在的服务提供商，通过所述波长分配表，获得与所述 ONU 所在的服务提供商对应的波长信息；并根据所述获得的与所述 ONU 所在的服务提供商对应的波长信息，发送或者接收光信号。

20 所述 OLT，用于发送第一消息给 ONU；接收 ONU 返回的响应消息后，完成 ONU 的注册过程。

具体的，请参见图 5 所示的光网络系统，在 OLT 一侧有 SP1~SP4 共 4 个服务提供商，网络运营商将根据各个服务提供商的运营状况给其分发波长，OLT 存储有服务提供商信息及与所述服务提供商对应的波长信息，OLT 会定时的将所述第一消息加载在系统内的所有下行波长上作为下行消息通过  
25 Tx1~Tx4 四个发射器发送出去，这些下行波长经过波长复用器和波分复用



(wavelength division multiplexing, WDM) 耦合器以WDM的方式共存, 在传输到用户侧时, 通过光功率分路器将所述第一消息广播给ONU1~ONU4。以ONU1 为例, 如果ONU1 已注册, 则忽略所述第一消息; 如果ONU1 未注册, 则ONU1 随机选择一个临时工作波长, 通过该临时工作波长接收OLT的

5 Tx1 发送的第一消息, 并根据上述的波长分配方法为ONU1 的光模块设置工作波长, 并开始执行ONU1 注册流程, ONU1 注册后可以与OLT通过已经设置的工作波长进行通信。ONU1 将上行光信号加载在上行波长上通过可调发射机TxA向OLT发送出去, 进入OLT后经过WDM耦合器和波长解复用器由OLT的 4 个接收机RxA~RxD任意一个接收机接收。ONU2~ONU4 可参考

10 ONU1 的操作。本发明实施例提供一种光网络系统, 通过在ONU上设置波长分配表; 根据ONU所在的服务提供商, 通过所述波长分配表, 获得与所述ONU所在的服务提供商对应的波长信息; 根据所述获得的与所述ONU所在的服务提供商对应的波长信息, 发送或者接收光信号, 简化了波长分配的流程, 提升了业务质量, 提高了用户的体验程度。

15 本领域普通技术人员可以理解: 实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成, 前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中, 该程序在执行时, 执行包括上述方法实施例的步骤; 而前述的存储介质包括: ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

20 最后应说明的是: 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案, 而非对其限制; 尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明, 本领域的普通技术人员应当理解: 其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改, 或者对其中部分技术特征进行等同替换; 而这些修改或者替换, 并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

## 权 利 要 求 书

1、一种光通信系统中的波长分配方法，其特征在于，包括：

预先在光网络单元上设置波长分配表，所述波长分配表包括：服务提供商信息、与所述服务提供商对应的波长信息；

5        根据光网络单元所在的服务提供商，通过所述波长分配表，获得与所述光网络单元所在的服务提供商对应的波长信息；

根据所述获得的与所述光网络单元所在的服务提供商对应的波长信息，发送或者接收光信号。

2、根据权利要求 1 所述的波长分配方法，其特征在于，所述预先在光  
10    网络单元上设置波长分配表之前还包括：

接收光线路终端发送的第一消息，所述第一消息包括：服务提供商、与服务提供商对应的波长信息，其中所述第一消息为物理层运行与维护消息、或者光网络单元管理和控制接口协议消息、或者简单网络管理协议消息；

所述预先在光网络单元上设置波长分配表具体为：

15        根据所述第一消息，在光网络单元上设置波长分配表。

3、根据权利要求 2 所述的波长分配方法，其特征在于，所述方法还包括：存储所述波长分配表。

4、根据权利要求 1-3 任意一项所述的波长分配方法，其特征在于，所述波长分配表中与所述服务提供商对应的波长信息包括：与所述服务提供商  
20    对应的上行波长或与所述服务提供商对应的下行波长；

所述获得与所述光网络单元所在的服务提供商对应的波长信息包括：

获得与所述光网络单元所在的服务提供商对应的上行波长或与所述光网络单元所在的服务提供商对应的下行波长。

5、根据权利要求 4 任意一项所述的波长分配方法，其特征在于，所述  
25    波长分配表中与所述服务提供商对应的波长信息还包括：与所述服务提供商对应的上行波长的带宽使用率，以及与所述服务提供商对应的下行波长的带宽使用率。

6、根据权利要求 4 所述的波长分配方法，其特征在于，所述根据所述

获得的与所述光网络单元所在的服务提供商对应的波长信息,发送或者接收光信号包括:

将所述光网络单元所在的服务提供商对应的上行波长以及下行波长设置为所述光网络单元的工作波长,通过所述光网络单元的工作波长,发送或者接收光信号。

7、一种光网络单元,其特征在于,包括:

信息设置单元,用于预先在光网络单元上设置波长分配表,所述波长分配表包括:服务提供商信息、与所述服务提供商对应的波长信息;

波长选择单元,用于根据光网络单元所在的服务提供商,通过所述波长分配表,获得与所述光网络单元所在的服务提供商对应的波长信息;并根据所述获得的与所述光网络单元所在的服务提供商对应的波长信息,发送或者接收光信号。

8、根据权利要求7所述的光网络单元,其特征在于,所述光网络单元还包括:

信息接收单元,用于接收光线路终端发送的第一消息,所述第一消息包括:服务提供商、与服务提供商对应的波长信息,其中所述第一消息为物理层运行与维护消息、或者光网络单元管理和控制接口协议消息、或者简单网络管理协议消息;

所述信息设置单元,具体用于根据所述第一消息,在所述光网络单元上设置波长分配表。

9、根据权利要求8所述的光网络单元,其特征在于,所述光网络单元还包括:

存储单元,用来存储所述信息设置单元设置的波长分配表。

10、根据权利要求7-9任意一项所述的光网络单元,其特征在于,所述波长分配表中与所述服务提供商对应的波长信息包括:与所述服务提供商对应的上行波长或与所述服务提供商对应的下行波长。

11、根据权利要求10任意一项所述的光网络单元,其特征在于,所述波长分配表中与所述服务提供商对应的波长信息还包括:与所述服务提供商对应的上行波长的带宽使用率或所述服务提供商对应的下行波长的带宽使

用率。

12、一种光网络系统，其特征在于，所述光网络系统包括：光线路终端和至少一个如权利要求 7-11 所述的光网络单元。

1/4

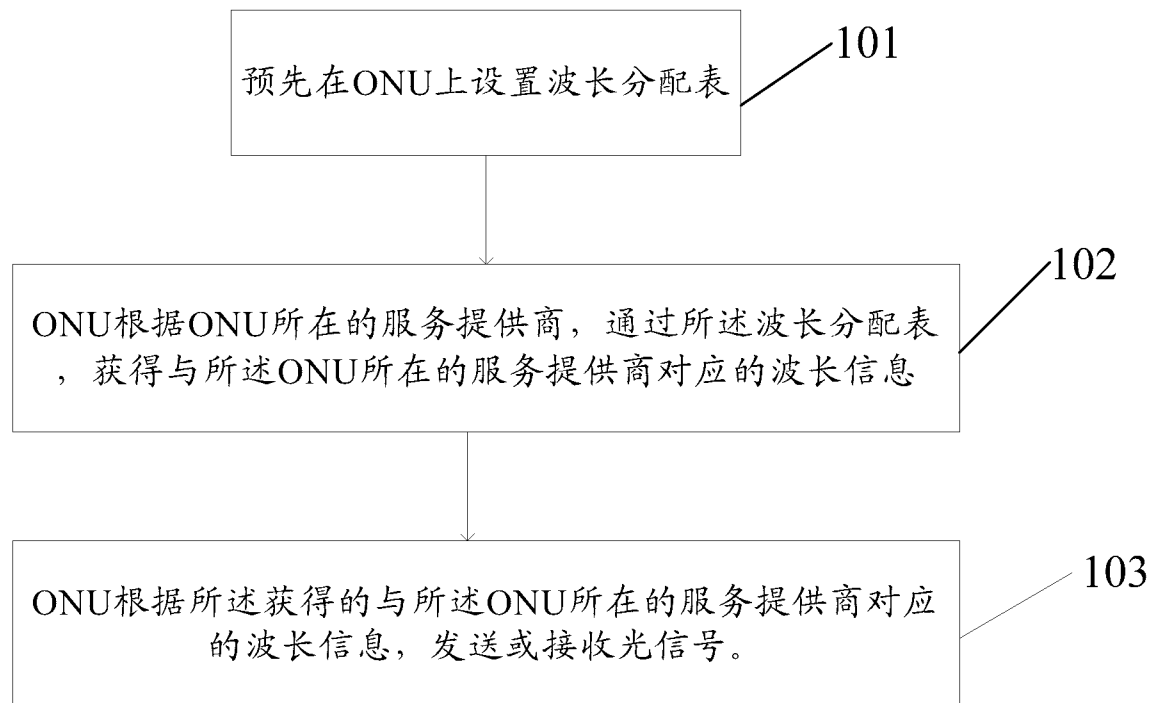


图 1

2/4

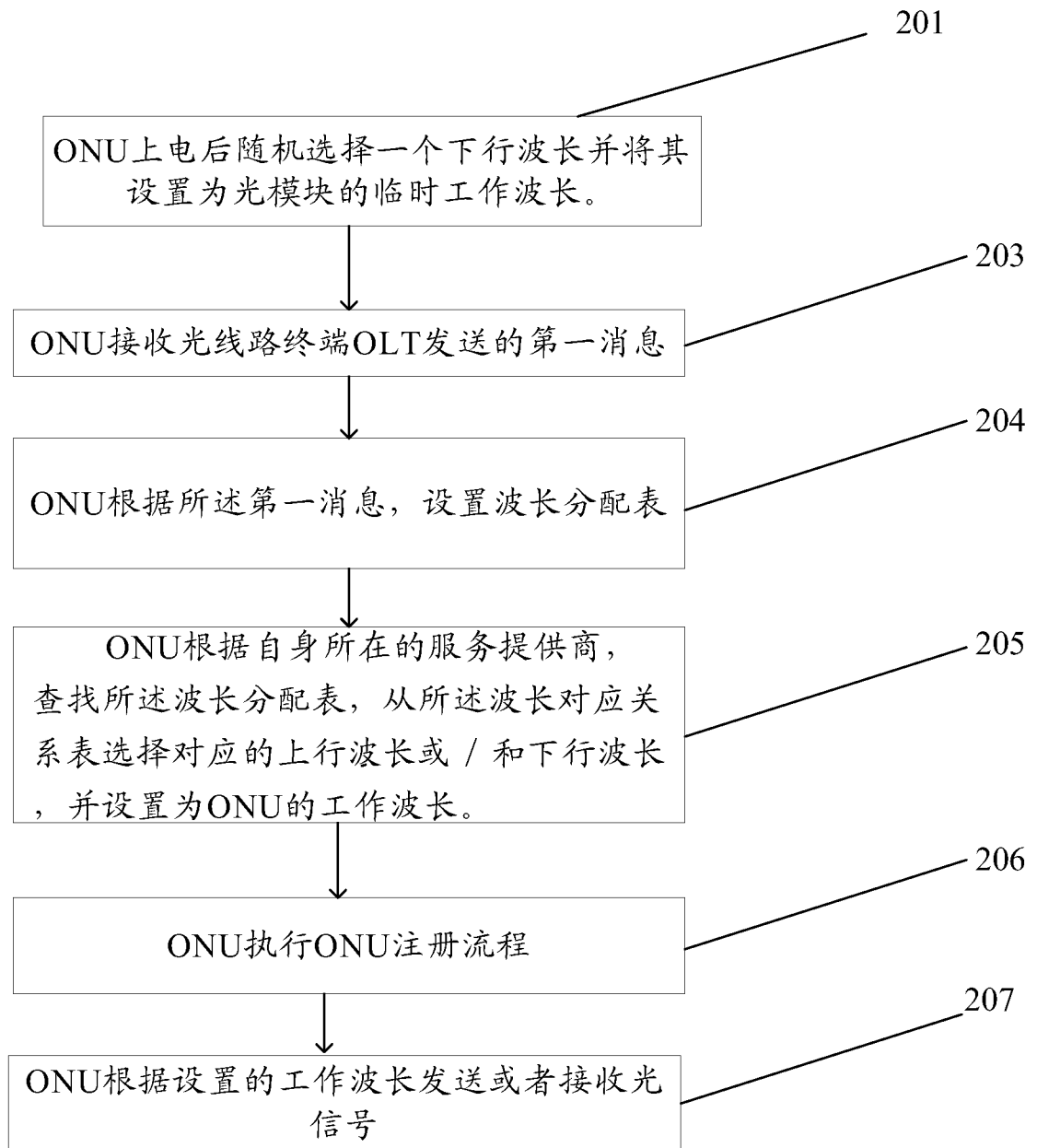


图 2

3/4

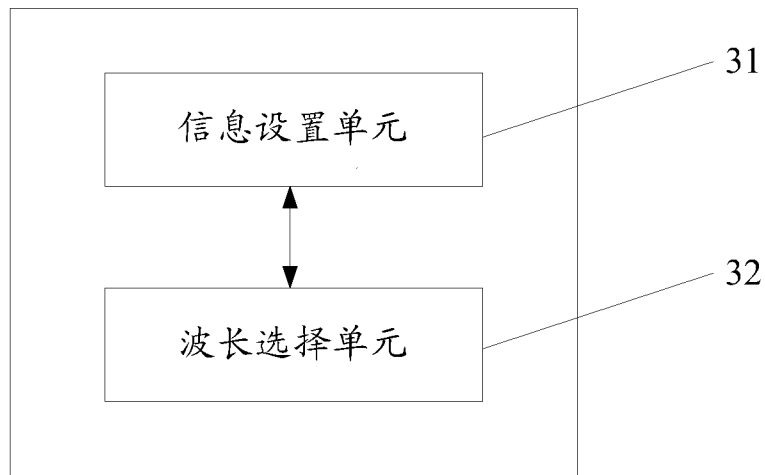


图 3

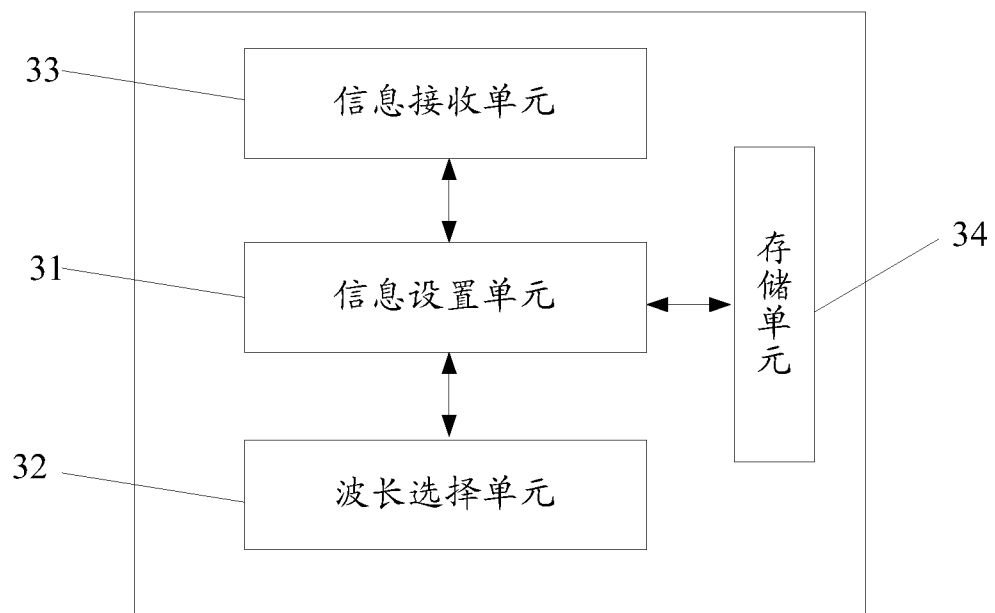


图 4

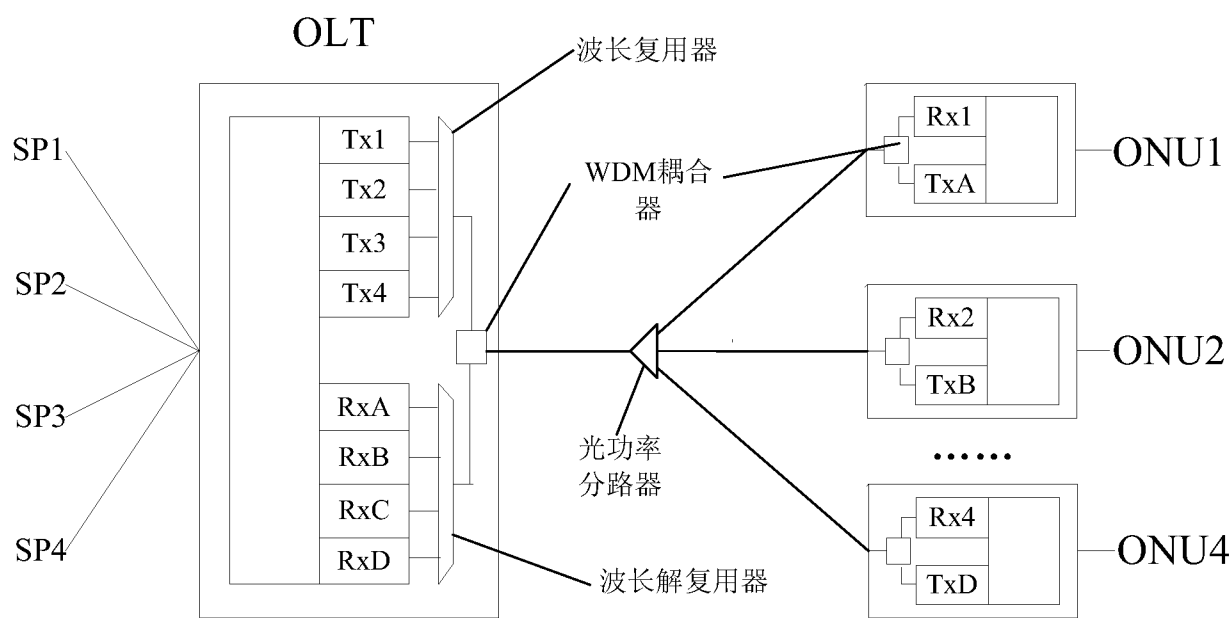


图 5



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2011/080047

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J14/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H04J, 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)

CNKI, CNABS, CPRSABS, VEN: ONU, OLT, PON, WDM, wavelength, allocate+/assign+, table/list, provider, operator

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                     | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | CN101073211A (UTSTARCOM INC) 14 Nov. 2007(14.11.2007) description page 3 paragraph 3 – page 4 paragraph 2, figures 2-3 | 1, 4-7, 10-12         |
| Y         |                                                                                                                        | 2-3, 8-9              |
| Y         | US2006222365A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 05 Oct. 2006(05.10.2006) description paragraph 0066, figure 6              | 2-3, 8-9              |
| A         |                                                                                                                        | 1, 4-7, 10-12         |
| A         | CN101087174A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD) 12 Dec. 2007(12.12.2007) the whole document                                  | 1-12                  |

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

☒ See patent family annex.

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| * Special categories of cited documents:                                                                                                                                | “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention                                              |
| “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                                                                | “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone                                                                     |
| “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date                                                                               | “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | “&” document member of the same patent family                                                                                                                                                                                                    |
| “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                              |                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Date of the actual completion of the international search<br>06 Jun. 2012(06.06.2012)                                                                                                                        | Date of mailing of the international search report<br>05 Jul. 2012(05.07.2012) |
| Name and mailing address of the ISA<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No. (86-10)62019451 | Authorized officer<br>ZHENG, Wenxiao<br>Telephone No. (86-10) 62411488         |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2011/080047

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date | Patent Family  | Publication Date |
|--------------------------------------------|------------------|----------------|------------------|
| CN101073211A                               | 14.11.2007       | WO2005076942A3 | 10.08.2006       |
|                                            |                  | WO2005076942A2 | 25.08.2005       |
|                                            |                  | US2005175344A1 | 11.08.2005       |
|                                            |                  | JP2007523538A  | 16.08.2007       |
|                                            |                  | KR20070006767A | 11.01.2007       |
| US2006222365A1                             | 05.10.2006       | KR100584455B1  | 26.05.2006       |
| CN101087174A                               | 12.12.2007       | WO2007143945A1 | 21.12.2007       |

# 国际检索报告

国际申请号  
**PCT/CN2011/080047**

## A. 主题的分类

H04J14/02(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

## B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: H04J, 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))

CNKI, CNABS, CPRSABS, VEN: 光网络单元, 光线路终端, 无源光网络, 波分复用, 波长, 分配, 表, 提供商, 运营商, 消息, ONU, OLT, PON, WDM, wavelength, allocate+/assign+, table/list, provider, operator

## 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    | CN101073211A (UT 斯达康公司) 14.11 月 2007(14.11.2007) 说明书第 3 页<br>第 3 段-第 4 页第 2 段, 图 2-3     | 1, 4-7, 10-12 |
| Y    |                                                                                          | 2-3, 8-9      |
| Y    | US2006222365A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 05.10 月<br>2006(05.10.2006) 说明书第 0066 段, 图 6 | 2-3, 8-9      |
| A    |                                                                                          | 1, 4-7, 10-12 |
| A    | CN101087174A (华为技术有限公司) 12.12 月 2007(12.12.2007)全文                                       | 1-12          |

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

\* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇  
引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引  
用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了  
理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的  
发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件  
结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时,  
要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期  
06.6 月 2012(06.06.2012)

国际检索报告邮寄日期  
**05.7 月 2012 (05.07.2012)**

ISA/CN 的名称和邮寄地址:  
中华人民共和国国家知识产权局  
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088  
传真号: (86-10)62019451

受权官员  
  
**郑文潇**  
电话号码: (86-10) **62411488**

**国际检索报告**  
关于同族专利的信息

国际申请号  
**PCT/CN2011/080047**

| 检索报告中引用的<br>专利文件 | 公布日期       | 同族专利           | 公布日期       |
|------------------|------------|----------------|------------|
| CN101073211A     | 14.11.2007 | WO2005076942A3 | 10.08.2006 |
|                  |            | WO2005076942A2 | 25.08.2005 |
|                  |            | US2005175344A1 | 11.08.2005 |
|                  |            | JP2007523538A  | 16.08.2007 |
|                  |            | KR20070006767A | 11.01.2007 |
| US2006222365A1   | 05.10.2006 | KR100584455B1  | 26.05.2006 |
| CN101087174A     | 12.12.2007 | WO2007143945A1 | 21.12.2007 |