

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2017年9月8日 (08.09.2017)



(10) 国际公布号  
WO 2017/148079 A1

- (51) 国际专利分类号:  
H04J 14/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/090457
- (22) 国际申请日: 2016年7月19日 (19.07.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201610118871.2 2016年3月1日 (01.03.2016) CN
- (71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 杨波 (YANG, Bo); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。 黄新刚 (HUANG, Xingang); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通

讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。 李明生 (LI, Mingsheng); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。

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

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

[见续页]

(54) Title: METHOD FOR MANAGING MULTI-WAVELENGTH PASSIVE OPTICAL NETWORK, AND OPTICAL MODULE

(54) 发明名称: 一种多波长无源光网络的管理方法及光模块

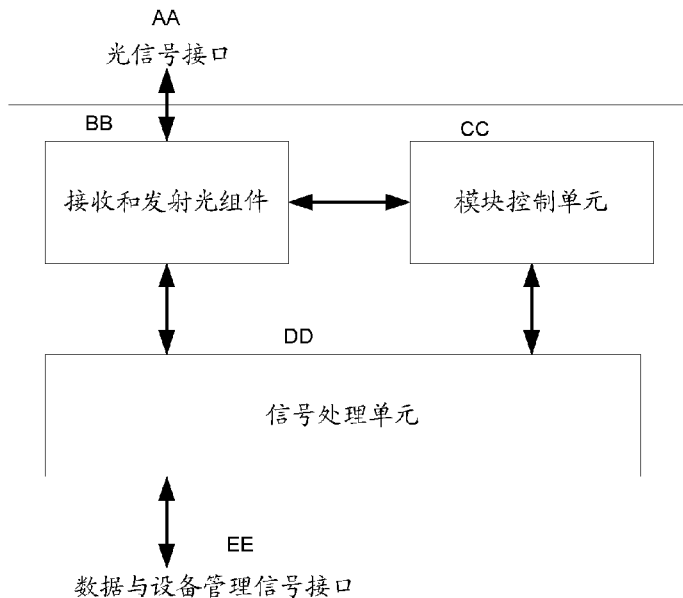


图 1

- AA Optical signal interface
- BB Receiving and transmitting optical subassembly
- CC Module control unit
- DD Signal processing unit
- EE Data and device management signal interface

(57) Abstract: A method for managing a multi-wavelength passive optical network, comprising; an optical module extracting a module management signal from a reception signal input from an optical signal interface, wherein the module management signal carries a management message related to the optical module. The solution can solve the problem that an optical module of a multi-wavelength passive optical network in the related art cannot support the smooth upgrade of a related device to the multi-wavelength passive optical network.

(57) 摘要: 一种多波长无源光网络的管理方法, 包括: 光模块从光信号接口输入接收信号中提取模块管理信号, 其中, 所述模块管理信号携带与所述光模块相关的管理消息。上述方案能够解决相关技术中多波长无源光网络的光模块无法支持相关设备平滑升级到多波长无源光网络的问题。



WO 2017/148079 A1



(84) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

**根据细则 4.17 的声明:**

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

**本国际公布:**

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

## 一种多波长无源光网络的管理方法及光模块

### 技术领域

本申请涉及但不限于光接入技术领域，尤其涉及一种多波长无源光网络  
5 的管理方法及光模块。

### 背景技术

近年来，随着接入网用户带宽需求的不断增加，无源光网络(PON, Passive  
Optical Network)光接入技术正逐步从传统的时分(TDM, Time Division  
10 Multiplexing)技术向波分(WDM, Wavelength Division Multiplexing)技术  
过渡。多波长无源光网络，如波分复用无源光网络(WDM-PON,  
Wavelength-Division Multiplexing Passive Optical Network)、时分波分复用无  
源光网络(TWDM-PON, Time- and Wavelength-Division Multiplexing Passive  
Optical Network)通过增加上下行波长对数，采用波分复用或者波分时分混  
15 合复用技术，能够满足更高的带宽需求。而WDM-PON，不仅具有带宽丰富  
的优点，并且时延小、安全性好，在无线承载或专网用户等应用场景有其独  
特的优势。

在多波长无源光网络中，光线路终端(OLT, Optical Line Terminal)与  
光网络单元(ONU, Optical Network Unit)之间通常采用带内通道进行波长  
20 切换、波长分配、ONU状态监测等管理消息传递。举例而言，在相关技术中，  
多波长无源光网络通过物理层运行管理维护(PLOAM, Physical Layer  
Operations, Administration, and Management)消息和光网络单元管理控制接  
口(OMCI, ONU Management and Control Interface)信道进行波长管理；或  
者，WDM-PON系统通过扩展运行维护管理(OAM, Operation Administration  
25 and Maintenance)进行波长分配。带内管理重用数据信号的物理通道，不需  
要修改物理层硬件，设备形态较为简单，但存在延时抖动大、多速率兼容难  
和占用数据信道带宽等问题。由此，带外管理成为多波长PON管理通道的另  
外一种选择。国际电联电信标准化部门(ITU-T, International  
Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector)在下一代

PON2 (NG-PON2, Next Generation PON2) 标准 G.989.3 中定义了一种辅助管理通道 (AMCC, Auxiliary Management and Control Channel)。通过带外的 AMCC 实现对 TWDM-PON 的非校准可调 ONU 的波长校准和注册。同时, G.989.3 还定义了点到点 (PTP, Point-to-Point) WDM 的带外管理通道 AMCC, 5 对 PTP 网络进行管理。实现带外管理通道的技术手段有多种, 例如采用与数据信号波长不同的第二上下波长对进行 WDM-PON 网络的波长管理, 或者, 采用对信号光进行顶调制的方法进行 WDM-PON 系统的波长管理。

然而, 在相关的多波长 PON 网络带外管理方案中, 光模块仅对管理信号进行物理层传递, 管理信号的解析处理需要通过设备中相应的管理信号处理 10 模块 (如介质访问控制 (MAC, Medium Access Control) 芯片) 进行。而目前移动承载和交换机等网络中采用的现网设备不包含该功能模块。因此, 相关设备很难通过改造平滑升级到多波长 PON 网络。

## 发明内容

15 以下是对本文详细描述的主题的概述。本概述并非是为了限制权利要求的保护范围。

本发明实施例提供一种多波长无源光网络的管理方法以及光模块, 用来解决相关技术中多波长无源光网络的光模块无法支持相关设备平滑升级到多波长无源光网络的问题。

20 本发明实施例提供一种多波长无源光网络的管理方法, 应用于多波长无源光网络的光模块, 包括: 光模块从光信号接口输入的接收信号中提取模块管理信号, 其中, 所述模块管理信号携带与所述光模块相关的管理消息。

本发明实施例提供一种多波长无源光网络的管理方法, 应用于多波长无源光网络的光模块, 包括: 光模块从光信号接口输入的接收信号中提取模块 25 管理信号以及设备管理信号, 其中, 所述模块管理信号携带与光模块相关的管理消息, 所述设备管理信号携带与多波长无源光网络设备相关的管理消息。

可选地, 所述方法还包括: 所述光模块将所述多波长无源光网络设备传输的设备管理反馈信号、所述多波长无源光网络设备传输的数据信号以及所述光模块发送的模块管理反馈信号加载在发送信号中进行发送。

可选地，所述光模块从光信号接口输入的接收信号中提取模块管理信号以及设备管理信号，包括：所述光模块区分所述模块管理信号以及所述设备管理信号。

可选地，所述光模块区分所述模块管理信号以及所述设备管理信号包括：  
5 所述光模块根据管理消息帧区分所述模块管理信号以及所述设备管理信号，其中，所述管理消息帧包括以下至少一项：管理消息类型校验字节、目的地址、设备标识（ID）。

可选地，所述光模块区分所述模块管理信号以及所述设备管理信号包括：  
10 所述光模块根据信号频率区分所述模块管理信号以及所述设备管理信号，其中，所述模块管理信号的频率不同于所述设备管理信号的频率；或者，  
所述光模块根据信号波长区分所述模块管理信号以及所述设备管理信号，其中，所述模块管理信号的波长不同于所述设备管理信号的波长。

本发明实施例还提供一种多波长无源光网络的光模块，包括：接收和发射光组件、信号处理单元以及模块控制单元；

15 所述信号处理单元，设置为：在通过所述接收和发射光组件从光信号接口接收的接收信号中提取模块管理信号，将所述模块管理信号传输至所述模块控制单元，其中，所述模块管理信息携带与所述光模块相关的管理消息；

所述模块控制单元，设置为根据所述模块管理信号，对所述光模块进行管理。

20 本发明实施例还提供一种多波长无源光网络的光模块，所述光模块通过设备管理信号接口与多波长无源光网络设备相连，所述光模块包括：接收和发射光组件、信号处理单元以及模块控制单元；

25 所述信号处理单元，设置为：在通过所述接收和发射光组件从光信号接口接收的接收信号中提取模块管理信号以及设备管理信号，将所述模块管理信号传输至模块控制单元，并将所述设备管理信号通过设备管理信号接口传输至多波长无源光网络设备；其中，所述模块管理信号携带与所述光模块相关的管理消息，所述设备管理信号携带与多波长无源光网络设备相关的管理消息；

所述模块控制单元，设置为根据所述模块管理信号，对所述光模块进行管理。

可选地，所述接收信号包括一路或多路信号；当所述接收信号为一路信号时，所述一路信号包括数据信号、模块管理信号和设备管理信号的组合；  
5 当所述接收信号为多路信号时，所述多路信号包括数据信号、模块管理信号以及设备管理信号，或者，所述多路信号包括数据信号以及管理信号。

可选地，所述信号处理单元，包括：第一处理单元以及第二处理单元，

所述第一处理单元，设置为：从所述接收信号中提取管理信号，并将提取出的管理信号传输至所述第二处理单元；

10 所述第二处理单元，设置为：从所述管理信号中提取所述模块管理信号以及所述设备管理信号，将所述模块管理信号传输至所述模块控制单元，并将所述设备管理信号通过设备管理信号接口传输至多波长无源光网络设备。

可选地，所述第二处理单元，还设置为：将从设备管理信号接口输入的设备管理反馈信号以及从所述模块控制单元输入的模块管理反馈信号合并，  
15 并将合并后的管理反馈信号发送给所述第一处理单元；或者，将从设备管理信号接口输入的设备管理反馈信号以及从所述模块控制单元输入的模块管理反馈信号发送给所述第一处理单元。

可选地，

所述光模块通过数据信号接口与多波长无源光网络设备相连；

20 所述第一处理单元，还设置为：将从所述数据信号接口输入的数据信号以及从所述第二处理单元输入的管理反馈信号分别通过相应的接口发送给所述接收和发射光组件；或者，将从所述数据信号接口输入的数据信号以及从所述第二处理单元输入的管理反馈信号合并，并将合并后的信号发送给所述接收和发射光组件。

25 可选地，

所述光模块通过数据信号接口与多波长无源光网络设备相连；

所述信号处理单元，还设置为：将从所述模块控制单元输入的模块管理反馈信号、从所述设备管理信号接口输入的设备管理反馈信号以及从所述数

据信号接口输入的数据信号分别通过相应的接口发送给所述接收和发射光组件。

5 可选地，所述模块控制单元设置为：根据所述模块管理信号得到管理指令，发送所述管理指令给所述接收和发射光组件，并将所述接收和发射光组件的反馈信息发送给所述信号处理单元。

可选地，所述信号处理单元设置为：根据管理消息帧区分所述模块管理信号以及所述设备管理信号，其中，所述管理消息帧包括以下至少一项：管理消息类型校验字节、目的地址、设备标识（ID）。

可选地，

10 所述信号处理单元设置为根据信号频率区分所述模块管理信号以及所述设备管理信号，其中，所述模块管理信号的频率不同于所述设备管理信号的频率；或者，

15 所述接收和发射光组件设置为根据信号波长区分所述模块管理信号以及设备管理信号，其中，所述模块管理信号的波长不同于所述设备管理信号的波长。

在本发明实施例中，光模块从光信号接口输入的接收信号中提取模块管理信号以及设备管理信号。通过本发明实施例，光模块不需要设备辅助控制调整物理层参数，自身可完成管理控制物理层参数功能，可以满足移动承载和交换机的现网设备应用。而且，本发明实施例提供的管理方法及光模块能够广泛适用于现网设备以及新设备，从而实现多波长无源光网络的平滑演进。

20

在阅读并理解了附图和详细描述后，可以明白其他方面。

## 附图概述

图 1 为本发明实施例提供的多波长无源光网络的光模块的结构示意图一；  
25 图 2 为本发明实施例提供的多波长无源光网络的光模块的结构示意图二；  
图 3 为本发明实施例一提供的多波长无源光网络的光模块的结构示意图；  
图 4 为本发明实施例一中模块控制存储中心的结构示意图；

图 5 为本发明实施例一中管理消息帧的示意图；

图 6 为本发明实施例二提供的多波长无源光网络的光模块的结构示意图；

图 7 为本发明实施例二中模块控制存储中心的结构示意图；

图 8 为本发明实施例二中分离不同类型的管理信号的示意图；

5 图 9 为本发明实施例二中加载不同类型的管理信号的示意图；

图 10 为本发明实施例三提供的多波长无源光网络的光模块的结构示意图；

图 11 为本发明实施例四提供的多波长无源光网络的光模块的结构示意图；

10 图 12 为本发明实施例五提供的多波长无源光网络的光模块的结构示意图。

## 本发明的实施方式

以下结合附图对本发明实施例进行详细说明，应当理解，以下所说明的  
15 实施例仅用于说明和解释本申请，并不用于限定本申请。

本发明实施例提供一种多波长无源光网络的管理方法，应用于多波长无源光网络的光模块，本实施例的方法包括以下步骤：

光模块从光信号接口输入的接收信号中提取模块管理信号，其中，所述模块管理信号携带与所述光模块相关的管理消息。

20 可选地，所述光模块与多波长无源光网络设备之间通过数据与设备管理信号接口相连，通过所述数据与设备管理信号接口，光模块与多波长无源光网络设备之间可以传输数据信号与设备管理信号。即设备管理信号与数据信号共用所述数据与设备管理信号接口进行传输。

25 可选地，所述方法还包括：光模块将多波长无源光网络设备传输的数据与设备管理反馈信号和光模块发送的模块管理反馈信号加载在发送信号中进行发送，其中，所述数据与设备管理反馈信号是通过数据与设备管理信号接口接收到的。

本发明实施例还提供一种多波长无源光网络的管理方法，应用于多波长无源光网络的光模块，本实施例的方法包括以下步骤：

光模块从光信号接口输入的接收信号中提取模块管理信号以及设备管理信号，其中，所述模块管理信号携带与所述光模块相关的管理消息，所述设备管理信号携带与多波长无源光网络设备相关的管理消息。

其中，所述光模块提取得到模块管理信号和设备管理信号后，所述光模块将设备管理信号通过设备管理信号接口传送给多波长无源光网络设备，所述光模块根据模块管理信号携带的管理消息进行自身的模块管理。

可选地，所述光模块从光信号接口输入的接收信号中提取模块管理信号以及设备管理信号，包括：

所述光模块先从光信号接口输入的接收信号中提取管理信号，再从所述管理信号中提取模块管理信号以及设备管理信号，其中，所述管理信号携带管理消息；或者，

所述光模块直接从光信号接口输入的接收信号中提取模块管理信号以及设备管理信号。

可选地，该方法还包括：光模块将多波长无源光网络设备传输的设备管理反馈信号、多波长无源光网络设备传输的数据信号以及光模块发送的模块管理反馈信号加载在发送信号中进行发送。

其中，模块管理反馈信号携带光模块对与其相关的管理消息的反馈消息；设备管理反馈信号携带多波长无源光网络设备对与其相关的管理消息的反馈消息。

换言之，光模块不仅可以从光信号接口输入的接收信号中提取模块管理信号以及设备管理信号，还可以将自身发送的模块管理反馈信号和从多波长无源光网络设备输入的设备管理反馈信号以及数据信号进行发送。

可选地，所述光模块从光信号接口输入的接收信号中提取模块管理信号以及设备管理信号包括：所述光模块区分所述模块管理信号以及所述设备管理信号。

可选地，所述光模块根据管理消息帧区分所述模块管理信号以及所述设

备管理信号，其中，所述管理消息帧包括以下至少一项：管理消息类型校验字节、目的地址、设备标识（ID）。

可选地，所述光模块根据信号频率区分所述模块管理信号以及所述设备管理信号，其中，所述模块管理信号的频率不同于设备管理信号的频率。

5 可选地，所述光模块根据信号波长区分所述模块管理信号以及所述设备管理信号，其中，所述模块管理信号的波长不同于所述设备管理信号的波长。

其中，模块管理信号和设备管理信号携带的管理消息可以包括管理消息帧，或者，模块管理信号以及设备管理信号通过不同信号频率传输，或者，模块管理信号以及设备管理信号通过不同信号波长传输。如此，光模块可以  
10 根据管理消息帧、信号频率或者信号波长区分模块管理信号以及设备管理信号，进而实现模块管理信号以及设备管理信号的传输。

通过本发明实施例提供的管理方法，光模块不需要设备辅助控制调整物理层参数，自身可完成管理控制物理层参数功能，可以满足移动承载和交换机现网设备应用。而且，该方法还提供了光模块与多波长无源光网络设备之  
15 间的管理控制接口，在需要对设备进行管理的应用场景也能适用。

图1为本发明实施例提供的多波长无源光网络的光模块的结构示意图一。如图1所示，本实施例提供的多波长无源光网络的光模块，包括：接收和发射光组件、信号处理单元以及模块控制单元，

所述信号处理单元，设置为：在通过所述接收和发射光组件从光信号接  
20 口接收的接收信号中提取模块管理信号，将所述模块管理信号传输至所述模块控制单元，其中，所述模块管理信息携带与所述光模块相关的管理消息；

所述模块控制单元，设置为根据所述模块管理信号，对所述光模块进行管理。

如图1所示，所述光模块与多波长无源光网络设备之间通过数据与设备  
25 管理信号接口相连，通过所述数据与设备管理信号接口，光模块与多波长无源光网络设备之间可以传输数据信号与设备管理信号。即设备管理信号与数据信号共用所述数据与设备管理信号接口进行传输。

可选地，所述接收信号包括一路或两路信号；当所述接收信号为一路线

号时，所述一路信号包括数据与设备管理信号和模块管理信号的组合；当所述接收信号为两路信号时，所述两路信号包括模块管理信号以及数据与设备管理信号。

图2为本发明实施例提供的多波长无源光网络的光模块的结构示意图二。

5 如图2所示，本实施例提供的多波长无源光网络的光模块，包括：接收和发射光组件、信号处理单元以及模块控制单元。光模块通过光信号接口与光分配网络相连，通过数据信号接口以及设备管理信号接口与多波长无源光网络设备相连。

10 信号处理单元，设置为：在通过所述接收和发射光组件从光信号接口接收的接收信号中提取模块管理信号以及设备管理信号，将模块管理信号传输至模块控制单元，并将设备管理信号通过设备管理信号接口传输至多波长无源光网络设备；

模块控制单元，设置为：根据所述模块管理信号，对光模块进行管理。

15 其中，所述模块管理信号携带与所述光模块相关的管理消息，所述设备管理信号携带与多波长无源光网络设备相关的管理消息。

其中，模块控制单元根据模块管理信号携带的管理消息，对光模块进行管理；多波长无源光网络设备根据设备管理信号携带的管理消息，进行自身管理。

20 可选地，所述接收信号包括一路或多路信号；当所述接收信号为一路信号时，所述一路信号包括数据信号、模块管理信号和设备管理信号的组合；当所述接收信号为多路信号时，所述多路信号包括数据信号、模块管理信号以及设备管理信号，或者，所述多路信号包括数据信号以及管理信号。

可选地，所述信号处理单元，包括：第一处理单元以及第二处理单元，

25 所述第一处理单元，设置为：从所述接收信号中提取管理信号，并将提取出的管理信号传输至所述第二处理单元；

所述第二处理单元，设置为：从所述管理信号中提取模块管理信号以及设备管理信号，将提取出的模块管理信号传输至模块控制单元，并将提取出的设备管理信号通过设备管理信号接口传输至多波长无源光网络设备。

可选地，第二处理单元，还设置为：将从设备管理信号接口输入的设备管理反馈信号以及从所述模块控制单元输入的模块管理反馈信号合并，并将合并后的管理反馈信号发送给所述第一处理单元；或者，将从设备管理信号接口输入的设备管理反馈信号以及从所述模块控制单元输入的模块管理反馈信号发送给所述第一处理单元。

可选地，第一处理单元，还设置为：将从数据信号接口输入的数据信号以及从所述第二处理单元输入的管理反馈信号分别通过相应的接口发送给所述接收和发射光组件；或者，将从数据信号接口输入的数据信号以及从所述第二处理单元输入的管理反馈信号合并，并将合并后的信号发送给所述接收和发射光组件。

可选地，所述信号处理单元，还设置为：将从模块控制单元输入的模块管理反馈信号、从设备管理信号接口输入的设备管理反馈信号以及从数据信号接口输入的数据信号分别通过相应的接口发送给所述接收和发射光组件。

可选地，模块控制单元设置为：根据所述模块管理信号得到管理指令，发送所述管理指令给所述接收和发射光组件，并将所述接收和发射光组件的反馈信息发送给所述信号处理单元。

可选地，所述信号处理单元设置为根据管理消息帧区分所述模块管理信号及设备管理信号，其中，管理消息帧包括以下至少一项：管理消息类型校验字节、目的地址、设备 ID。

可选地，所述信号处理单元设置为根据信号频率区分所述模块管理信号及设备管理信号，其中，所述模块管理信号的频率不同于所述设备管理信号的频率。

可选地，所述接收和发射光组件设置为根据信号波长区分所述模块管理信号及设备管理信号，其中，所述模块管理信号的波长不同于所述设备管理信号的波长。

可选地，所述信号处理单元包括：

高通滤波器，设置为从所述接收信号中提取数据信号及管理信号；

低通滤波器，设置为从提取出的管理信号中提取模块管理信号和设备管

理信号。

可选地，所述信号处理单元包括：混频器，设置为对不同频率的设备管理反馈信号和模块管理反馈信号混频得到管理反馈信号。

以下通过具体实施例对本申请进行说明。

## 5 实施例一

图3为本发明实施例一提供的多波长无源光网络的光模块的结构示意图。如图3所示，本实施例提供的多波长无源光网络的光模块包括接收和发射光组件21、管理信号提取模块22、管理信号加载模块23以及模块控制存储中心24。

10 于此，信号处理单元包括第一处理单元以及第二处理单元。其中，第一处理单元的功能由管理信号提取模块22以及管理信号加载模块23实现，第二处理单元的功能由模块控制存储中心24的管理信号处理模块25实现，模块控制单元的功能由模块控制存储中心24的光组件控制模块26以及其他控制存储模块实现。

15 其中，所述接收和发射光组件21通过光信号接口与光分配网络相连。所述接收和发射光组件21包含光接收单元201和光发射单元202。其中，光接收单元201和光发射单元202可通过WDM(Wavelength Division Multiplexing, 波分复用)器件实现与光分配网络(ODN, Optical Distribution Network)之间的单纤双向接口。所述光接收单元201可由光电探测器以及跨阻放大器、  
20 限幅放大器等部分组成，实现对接收光信号的光电转化、电信号放大和限幅整形等功能(如箭头210所示)；并且，通过相应的接口将数据信号和管理信号传输至管理信号提取模块22(如箭头211所示)。所述光发射单元202可由激光器、调制器、可调光衰减器以及驱动电路等部分组成，实现对数据信号和管理反馈信号的电光转换功能(如箭头220所示)。

25 所述管理信号提取模块22以及管理信号加载模块23通过数据信号接口与多波长无源光网络设备相连。

所述管理信号提取模块22可以通过幅度检测和低通滤波等方法将管理信号和数据信号分离开来，并将数据信号发送至数据信号接口(如箭头212

所示)，将管理信号发送至模块控制存储中心 24 内部的管理信号处理模块 25（如箭头 213 所示）。

所述管理信号加载模块 23 接收从数据信号接口输入的数据信号（如箭头 222 所示）和从模块控制存储中心 24 内部的管理信号处理模块 25 输入的管理反馈信号（如箭头 223 所示）；所述管理信号加载模块 23 通过混频等方法将上述数据信号和管理反馈信号结合在一起传输至所述接收和发射光组件 21 中的光发射单元 202（如箭头 221 所示）。

所述模块控制存储中心 24 包括管理信号处理模块 25、光组件控制模块 26 以及其他控制存储模块。所述模块控制存储中心 24 具备对管理信号处理、光组件控制、数据缓存以及整个模块各功能单元的初始化、告警检测、性能统计、管理消息反馈统计等控制功能。在所述模块控制存储中心 24 内部，管理信号处理模块 25 将管理信号中的模块管理信号提取出来解析之后，发送给控制存储中心 27 来控制光模块每个功能单元；例如，发送给光组件控制模块 26（如箭头 215 所示），进而对所述接收和发射光组件 21 进行控制（如箭头 216 所示），此外，将管理信号中提取出来的设备管理信号通过设备管理信号接口发送给多波长无源光网络设备（如箭头 214 所示）。光组件控制模块 26 在响应模块管理信号后，将反馈消息发送至管理信号处理模块 25（如箭头 225 所示）。管理信号处理模块 25 将模块内部的管理反馈消息与从设备管理信号接口输入的设备管理反馈消息（如箭头 224 所示）结合在一起发送至管理信号加载模块 23（如箭头 223 所示）。

图 4 为本发明实施例一中模块控制存储中心 24 的结构示意图。如图 4 所示，所述模块控制存储中心 24 包括管理信号处理模块 25、控制存储中心 27 以及设备接口 28。其中，管理信号处理模块 25 包含解码单元 250、编码单元 251 以及帧解析单元 252。控制存储中心 27 包括光组件控制模块 26。

其中，所述解码单元 250 对从管理信号提取模块 22 输入的比特流进行解码处理，并将解码后的数据恢复成管理消息帧。所述编码单元 251 用于对管理消息帧中的管理信息进行编码，转为适宜传输的码流信号，传输给管理信号加载模块 23。

所述帧解析单元 252 根据管理消息帧的目标地址或校验字节等判断所接

收的管理消息帧的类别，如果接收到的管理消息帧为模块管理信号，则将该管理消息帧发送至控制存储中心 27，如果接收到的管理消息帧为设备管理信号，则将该管理消息帧发送至设备接口 28。所述帧解析单元 252 还能够为从设备接口 28 输入的设备管理反馈消息与从控制存储中心 27 输入的模块管理反馈消息分别加上相应的目标地址或校验字节，组装成管理消息帧。

所述设备接口 28 将帧解析单元 252 输出的设备管理信号传递给光模块相连的多波长无源光网络设备，将从设备管理信号接口输入的设备管理反馈消息传递给帧解析单元 252，并完成多波长无源光网络设备与控制存储中心 27 的其他通信指令传递。

10 所述控制存储中心 27 具备模块控制与数据存储功能，与光模块内部每个功能单元相连，对每个模块单元进行控制，将从每个模块单元读取到的控制反馈以及告警等信号通过设备接口 28 传递给光模块相连的多波长无源光网络设备。特别地，所述控制存储中心 27 包含光组件控制模块 26，用于将帧解析单元 252 输入的模块管理信号，转化为相应的管理指令发送至所述接收和发射光组件 21，并将控制得到的反馈消息组合缓存后传递给帧解析单元 15 252。所述控制存储中心 27 还具备对各类管理控制数据的存储功能。

其中，所述编码单元 250、解码单元 251 及帧解析单元 252 可由现场可编程门阵列（FPGA，Field Programmable Gate Array）器件实现，控制存储中心 27 可由微控制单元（MCU，Microcontroller Unit）、FPGA 和电可擦可编程只读存储器（EEPROM，Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory）等器件组成。控制存储中心 27 与其他单元之间可通过两线式串行总线（I<sup>2</sup>C，Inter-Integrated Circuit）、管理数据输入输出（MDIO，Management Data Input Output）和串行外设接口（SPI，Serial Peripheral Interface）等接口 20 进行通信。设备接口 28 可由一个或多个 I<sup>2</sup>C、MDIO 和 SPI 等接口组成。

25 图 5 为本发明实施例一中管理消息帧的示意图。如图 5 所示，为区别模块管理消息和设备管理消息，所述管理消息帧结构中增加定义相应的校验字节来进行管理消息类型区分。所述校验字节可以为管理消息帧的帧头（如图 5（a）所示）或者帧尾字段（如图 5（b）所示）。此外，也可以通过在管理消息帧中定义不同的目标地址、设备 ID 来区别模块管理消息和设备管理消

息。

## 实施例二

图 6 为本发明实施例二提供的多波长无源光网络的光模块的结构示意图。如图 6 所示，本实施例提供的多波长无源光网络的光模块包括接收和发射光  
5 组件 51、管理信号提取模块 52、管理信号加载模块 53 以及模块控制存储中心 54。

于此，信号处理单元的功能由管理信号提取模块 52 以及管理信号加载模块 53 实现，模块控制存储中心 54 实现模块控制单元的功能。

本实施例与实施例一的区别在于，在本实施例中，管理信号提取模块 52  
10 实现数据信号、设备管理信号和模块管理信号的提取，管理信号加载模块 53 实现数据信号、设备管理反馈信号和模块管理反馈信号的加载，而在实施例一中，管理信号提取模块 22 仅实现管理信号的提取，管理信号加载模块 23 仅实现数据信号与管理反馈信号的加载，设备管理信号和模块管理信号的提取以及设备管理反馈信号和模块管理反馈信号的加载由模块控制存储中心  
15 24 内部的管理信号处理模块 25 负责。

其中，所述接收和发射光组件 51 通过光信号接口与光分配网络相连。所述接收和发射光组件 51 包含光接收单元 501 和光发射单元 502。其中，光接收单元 501 和光发射单元 502 可通过 WDM 器件实现与 ODN 之间的单纤双向接口。所述光接收单元 501 可由光电探测器以及跨阻放大器、限幅放大器等部分  
20 等组成，实现对接收光信号的光电转化、电信号放大和限幅整形等功能（如箭头 510 所示）；并且，通过相应的接口将数据信号和管理信号传输至管理信号提取模块 52（如箭头 511 所示）。所述光发射单元 502 可由激光器、调制器、可调光衰减器以及驱动电路等部分组成，实现对数据信号和管理反馈信号的电光转换功能（如箭头 520 所示）。

25 所述管理信号提取模块 52 以及管理信号加载模块 53 通过数据信号接口以及设备管理信号接口与多波长无源光网络设备相连。

所述管理信号提取模块 52 可以通过幅度检测和滤波等方法将模块管理信号、设备管理信号以及数据信号分离开来，并将模块管理信号发送至模块控制存储中心 54 内部的管理信号处理模块 55（如箭头 515 所示），将数据

信号发送至数据信号接口（如箭头 513 所示），将设备管理信号发送至设备管理信号接口（如箭头 514 所示）。或者，所述管理信号提取模块 52 接收从不同接口输入的数据信号、设备管理信号及模块管理信号，并将模块管理信号发送至模块控制存储中心 54 内部的管理信号处理模块 55（如箭头 515 所示），将数据信号发送至数据信号接口（如箭头 513 所示），将设备管理信号发送至设备管理信号接口（如箭头 514 所示）。

所述管理信号加载模块 53 接收从数据信号接口输入的数据信号（如箭头 523 所示）、从设备管理信号接口输入的设备管理反馈信号（如箭头 524 所示）以及从模块控制存储中心 54 内部的管理信号处理模块 55 输入的模块管理反馈信号（如箭头 525 所示）；并通过混频等方法将所述数据信号、设备管理反馈信号以及模块管理反馈信号结合在一起传输至所述接收和发射光组件 51 中的光发射单元 502（如箭头 521 所示），或者，将数据信号、模块管理反馈信号和设备管理反馈信号转送至不同的接口进入光发射单元 502（如箭头 521 所示）。

所述模块控制存储中心 54 包括管理信号处理模块 55、光组件控制模块 56 以及其他控制存储模块。所述模块控制存储中心 54 具备对管理信号处理、光组件控制、数据缓存以及整个模块各功能单元的初始化、告警检测、性能统计、管理消息反馈统计等控制功能。在所述模块控制存储中心 54 内部，管理信号处理模块 55 将输入的模块管理信号解析之后，例如发送给光组件控制模块 56 对所述接收和发射光组件 51 进行控制（如箭头 516 及 517 所示）。光组件控制模块 56 在响应模块管理信号后，将反馈消息发送至管理信号处理模块 55（如箭头 526 所示）。管理信号处理模块 55 将模块内部的管理反馈消息再发送给管理信号加载模块 53（如箭头 525 所示）。

图 7 为本发明实施例二中的模块控制存储中心 54 的结构示意图。如图 7 所示，所述模块控制存储中心 54 包括管理信号处理模块 55、控制存储中心 57 以及设备接口 58。其中，管理信号处理模块 55 包括解码成帧单元 550 以及编码成帧单元 551。控制存储中心 57 包括光组件控制模块 56。

其中，所述解码成帧单元 550 对从管理信号提取模块 52 输入的模块管理信号比特流进行解码处理，将解码后的数据恢复成模块管理消息帧，并发送

给控制存储中心 57。

所述编码成帧单元 551 将从控制存储中心 57 输入的模块管理反馈消息组装成模块管理消息帧。所述编码成帧单元 551 用于对模块管理消息帧中的模块管理信息进行编码，转为适宜传输的码流信号，传输给管理信号加载模块 53。

所述设备接口 58 完成多波长无源光网络设备与控制存储中心 57 的其他通信指令传递。

所述控制存储中心 57 具备模块控制与数据存储功能，与光模块内部每个功能单元相连，对每个模块单元进行控制，将从每个模块单元读取到的控制反馈以及告警等信号通过设备接口 58 传递给光模块相连的多波长无源光网络设备。特别地，所述控制存储中心 57 包含光组件控制模块 56，用于将解码成帧单元 550 输入的模块管理信号，转化为相应的管理指令发送至所述接收和发射光组件 51，并将控制得到的反馈消息缓存后传递给编码成帧单元 551。所述控制存储中心 57 还具备对各类管理控制数据的存储功能。

其中，所述编码成帧单元 550 以及解码成帧单元 551 可由 FPGA 器件实现，控制存储中心 57 可由 MCU、FPGA 和 EEPROM 等器件组成。控制存储中心 57 与其他单元之间可通过 I<sup>2</sup>C、MDIO 和 SPI 等接口进行通信。设备接口 58 可由一个或多个 I<sup>2</sup>C、MDIO 和 SPI 等接口组成。

于本实施例中，为区别模块管理消息和设备管理消息，在管理反馈消息发送方向，可通过管理信号加载模块将采取不同频率的模块管理反馈信号和设备管理反馈信号加载在数据信号上。在管理消息接收方向，可通过管理信号提取模块将模块管理信号、设备管理信号和数据信号分离开来。

图 8 所示为管理信号提取模块的一个示例。如图 8 所示，接收和发射光组件的光接收单元转化得到的携带管理信号的数据管理电信号，经过管理信号提取模块后，高频数据信息部分被高通滤波器（HPF，High Pass Filter）提取出来得到数据信号 f<sub>0</sub>，并传输至数据信号接口；管理信号中的第一频率的设备管理信号 f<sub>1</sub> 被低通滤波器（LPF，Low Pass Filter）提取出来传输至设备管理信号接口；剩下的第二频率的模块管理信号 f<sub>2</sub> 则输送至光模块内部的管理信号处理模块。

图 9 所示为管理信号加载模块的一个示例。如图 9 所示，数据信号  $f_0$  经过管理信号加载模块后传输至接收和发射光组件的光发射单元，经过电光转化转换为光信号，第一频率的设备管理反馈信号  $f_3$  和第二频率的模块管理反馈信号  $f_4$  在管理信号加载模块中通过混频器混频后传输至接收和发射光组件的光发射单元，再经过可调光衰减器（VOA, Variable Optical Attenuator）加载在数据光信号上。

### 实施例三

图 10 为本发明实施例三提供的多波长无源光网络的光模块的结构示意图。如图 10 所示，本实施例提供的多波长无源光网络的光模块包括接收和发射光组件、管理信号提取模块、管理信号加载模块以及模块控制存储中心。

于此，信息处理单元的功能由管理信号提取模块以及管理信号加载模块实现，模块控制存储中心实现模块控制单元的功能。

其中，所述接收和发射光组件通过光信号接口与光分配网络相连。所述接收和发射光组件包含多个光接收单元、多个光发射单元以及 WDM 单元。所述 WDM 单元将不同波长的光信号分别复用或解复用至相应的光接收单元和光发射单元。不同波长的光信号用来分别携带数据信号、设备管理信号和模块管理信号。所述光接收单元可由光电探测器以及跨阻放大器、限幅放大器等部分组成，实现对接收光信号的光电转化、电信号放大和限幅整形等功能；并且，通过相应的接口将数据信号、设备管理信号和模块管理信号传输至管理信号提取模块。所述光发射单元可由激光器、调制器、可调光衰减器以及驱动电路等部分组成，实现对数据信号、设备管理反馈信号和模块管理反馈信号的电光转换功能。

所述管理信号提取模块将从不同接口输入的数据信号、设备管理信号以及模块管理信号分别转送至数据信号接口、设备管理信号接口以及模块控制存储中心内部的管理信号处理模块。

所述管理信号加载模块将从数据信号接口输入的数据信号、设备管理信号接口输入的设备管理反馈信号以及模块控制存储中心内部的管理信号处理模块输入的模块管理反馈信号转送至不同的接口进入光发射单元。

所述模块控制存储中心包含管理信号处理模块、光组件控制模块以及其

他控制存储模块。所述模块控制存储中心具备对管理信号处理、光组件控制、数据缓存以及整个模块各功能单元的初始化、告警检测、性能统计、管理消息反馈统计等控制功能。在所述模块控制存储中心内部，管理信号处理模块将输入的模块管理信号解析之后，发送给光组件控制模块来对所述接收和发射光组件进行控制。光组件控制模块在响应管理控制消息后，将反馈信息发送至管理信号处理模块。管理信号处理模块将模块内部的管理反馈消息再发送给管理信号加载模块。

#### 实施例四

图 11 为本发明实施例四提供的多波长无源光网络的光模块的结构示意图。如图 11 所示，本实施例提供的多波长无源光网络的光模块包括接收和发射光组件 111、管理信号提取模块 112、管理信号加载模块 113 以及模块控制存储中心 114。

于此，信号处理单元的功能由管理信号提取模块 112 以及管理信号加载模块 113 实现，模块控制存储中心 114 实现模块控制单元的功能。

本实施例与实施例二的区别在于，在本实施例中，管理信号提取模块 112 实现数据与设备管理信号和模块管理信号的提取，管理信号加载模块 113 实现数据与设备管理反馈信号和模块管理反馈信号的加载，而在实施例二中，管理信号提取模块 52 实现数据信号、设备管理信号以及模块管理信号的提取，管理信号加载模块 53 实现数据信号、设备管理反馈信号以及模块管理反馈信号的加载。本实施例中，数据信号和设备管理信号共用数据与设备管理信号接口进行传输。

其中，所述接收和发射光组件 111 通过光信号接口与光分配网络相连。所述接收和发射光组件 111 包含光接收单元 1101 和光发射单元 1102。其中，光接收单元 1101 和光发射单元 1102 可通过 WDM 器件实现与 ODN 之间的单纤双向接口。所述光接收单元 1101 可由光电探测器以及跨阻放大器、限幅放大器等部分组成，实现对接收光信号的光电转化、电信号放大和限幅整形等功能（如箭头 1110 所示）；并且，通过相应的接口将数据与设备管理信号和模块管理信号传输至管理信号提取模块 112（如箭头 1111 所示）。所述光发射单元 1102 可由激光器、调制器、可调光衰减器以及驱动电路等部分组成，

实现对数据与设备管理反馈信号和模块管理反馈信号的电光转换功能（如箭头 1120 所示）。

所述管理信号提取模块 112 以及管理信号加载模块 113 与多波长无源光网络设备之间通过数据与设备管理信号接口相连。

- 5        所述管理信号提取模块 112 可以通过幅度检测和滤波等方法将模块管理信号、数据与设备管理信号分离开来，并将模块管理信号发送至模块控制存储中心 114 内部的管理信号处理模块 115（如箭头 1115 所示），将数据与设备管理信号发送至数据与设备管理信号接口（如箭头 1113 所示）。或者，所述管理信号提取模块 112 接收从不同接口输入的数据与设备管理信号、模块管理信号，并将模块管理信号发送至模块控制存储中心 114 内部的管理信号处理模块 115（如箭头 1115 所示），将数据与设备管理信号发送至数据与设备管理信号接口（如箭头 1113 所示）。

- 10       所述管理信号加载模块 113 接收从数据与设备管理信号接口输入的数据与设备管理反馈信号（如箭头 1123 所示）以及从模块控制存储中心 114 内部的管理信号处理模块 115 输入的模块管理反馈信号（如箭头 1125 所示）；并通过混频等方法将所述数据与设备管理反馈信号以及模块管理反馈信号结合在一起传输至所述接收和发射光组件 111 中的光发射单元 1102（如箭头 1121 所示），或者，将所述数据与设备管理反馈信号和模块管理反馈信号转送至不同的接口进入光发射单元 1102（如箭头 1121 所示）。

- 15       所述管理信号加载模块 113 接收从数据与设备管理信号接口输入的数据与设备管理反馈信号（如箭头 1123 所示）以及从模块控制存储中心 114 内部的管理信号处理模块 115 输入的模块管理反馈信号（如箭头 1125 所示）；并通过混频等方法将所述数据与设备管理反馈信号以及模块管理反馈信号结合在一起传输至所述接收和发射光组件 111 中的光发射单元 1102（如箭头 1121 所示），或者，将所述数据与设备管理反馈信号和模块管理反馈信号转送至不同的接口进入光发射单元 1102（如箭头 1121 所示）。
- 20       所述模块控制存储中心 114 包括管理信号处理模块 115、光组件控制模块 116 以及其他控制存储模块。所述模块控制存储中心 114 具备对管理信号处理、光组件控制、数据缓存以及整个模块各功能单元的初始化、告警检测、性能统计、管理消息反馈统计等控制功能。在所述模块控制存储中心 114 内部，管理信号处理模块 115 将输入的模块管理信号解析之后，例如发送给光组件控制模块 116 对所述接收和发射光组件 111 进行控制（如箭头 1116 及 25       1117 所示）。光组件控制模块 116 在响应模块管理信号后，将反馈消息发送至管理信号处理模块 115（如箭头 1126 所示）。管理信号处理模块 115 将模块内部的管理反馈消息再发送给管理信号加载模块 113（如箭头 1125 所示）。

实施例五

图 12 为本发明实施例五提供的多波长无源光网络的光模块的结构示意图。如图 12 所示, 本实施例提供的多波长无源光网络的光模块包括接收和发射光组件、管理信号提取模块、管理信号加载模块以及模块控制存储中心。

于此, 信息处理单元的功能由管理信号提取模块以及管理信号加载模块实现, 模块控制存储中心实现模块控制单元的功能。

其中, 所述接收和发射光组件通过光信号接口与光分配网络相连。所述接收和发射光组件例如包含两个光接收单元、两个光发射单元以及 WDM 单元。所述 WDM 单元将不同波长的光信号分别复用或解复用至相应的光接收单元和光发射单元。不同波长的光信号用来分别携带数据与设备管理信号、模块管理信号。所述光接收单元可由光电探测器以及跨阻放大器、限幅放大器等部分组成, 实现对接收光信号的光电转化、电信号放大和限幅整形等功能; 并且, 通过相应的接口将数据与设备管理信号、模块管理信号传输至管理信号提取模块。所述光发射单元可由激光器、调制器、可调光衰减器以及驱动电路等部分组成, 实现对数据与设备管理反馈信号、模块管理反馈信号的电光转换功能。

所述管理信号提取模块将从不同接口输入的数据与设备管理信号、模块管理信号分别转送至数据与设备管理信号接口、模块控制存储中心内部的管理信号处理模块。

所述管理信号加载模块将从数据与设备管理信号接口输入的数据与设备管理反馈信号、模块控制存储中心内部的管理信号处理模块输入的模块管理反馈信号转送至不同的接口进入光发射单元。

所述模块控制存储中心包含管理信号处理模块、光组件控制模块以及其他控制存储模块。所述模块控制存储中心具备对管理信号处理、光组件控制、数据缓存以及整个模块各功能单元的初始化、告警检测、性能统计、管理消息反馈统计等控制功能。在所述模块控制存储中心内部, 管理信号处理模块将输入的模块管理信号解析之后, 发送给光组件控制模块来对所述接收和发射光组件进行控制。光组件控制模块在响应管理控制消息后, 将反馈信息发送至管理信号处理模块。管理信号处理模块将模块内部的管理反馈消息再发送给管理信号加载模块。

综上所述，在本发明实施例中，光模块不需要设备辅助控制调整物理层参数，自身可完成管理控制物理层参数功能，可以满足移动承载和交换机现网设备应用，实现网络的平滑演进。而且，本发明实施例还提供了光模块与设备之间的管理接口，在需要对设备进行管理的应用场景也能适用。

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

- 以上显示和描述了本申请的基本原理和主要特征和本申请的优点。本申请不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本申请的原理，在不脱离本申请精神和范围的前提下，本申请还会有各种变化和进步，
- 15 这些变化和进步都落入要求保护的本申请范围内。

### 工业实用性

- 本申请实施例提供一种多波长无源光网络的管理方法及光模块，光模块
- 20 不需要设备辅助控制调整物理层参数，自身可完成管理控制物理层参数功能，可以满足移动承载和交换机的现网设备应用，而且，能够广泛适用于现网设备以及新设备，从而实现多波长无源光网络的平滑演进。

## 权利要求书

1、一种多波长无源光网络的管理方法，应用于多波长无源光网络的光模块，包括：

光模块从光信号接口输入的接收信号中提取模块管理信号，其中，所述  
5 模块管理信号携带与所述光模块相关的管理消息。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述光模块从光信号接口输入的接收信号中提取模块管理信号及设备管理信号，其中，所述模块管理信号携带与所述光模块相关的管理消息，所述设备管理信号携带与多波长无源光网络设备相关的管理消息。

10 3、如权利要求 2 所述的方法，所述方法还包括：

所述光模块将所述多波长无源光网络设备传输的设备管理反馈信号、所述多波长无源光网络设备传输的数据信号以及所述光模块发送的模块管理反馈信号加载在发送信号中进行发送。

4、如权利要求 2 所述的方法，其中，所述光模块从光信号接口输入的  
15 接收信号中提取模块管理信号及设备管理信号包括：所述光模块区分所述模块管理信号以及所述设备管理信号。

5、如权利要求 4 所述的方法，其中，所述光模块区分所述模块管理信号以及所述设备管理信号包括：

所述光模块根据管理消息帧区分所述模块管理信号以及所述设备管理  
20 信号，其中，所述管理消息帧包括以下至少一项：管理消息类型校验字节、目的地址、设备标识 ID。

6、如权利要求 4 所述的方法，其中，所述光模块区分所述模块管理信号以及所述设备管理信号包括：

所述光模块根据信号频率区分所述模块管理信号以及所述设备管理信  
25 号，其中，所述模块管理信号的频率不同于所述设备管理信号的频率；或者，

所述光模块根据信号波长区分所述模块管理信号以及所述设备管理信号，其中，所述模块管理信号的波长不同于所述设备管理信号的波长。

7、一种多波长无源光网络的光模块，包括：接收和发射光组件、信号处理单元以及模块控制单元；

所述信号处理单元，设置为：在通过所述接收和发射光组件从光信号接口接收的接收信号中提取模块管理信号，将所述模块管理信号传输至所述模块控制单元，其中，所述模块管理信息携带与所述光模块相关的管理消息；

所述模块控制单元，设置为根据所述模块管理信号，对所述光模块进行管理。

8、根据权利要求 7 所述的光模块，其中，所述光模块通过设备管理信号接口与多波长无源光网络设备相连；

10 所述信号处理单元，设置为：在通过所述接收和发射光组件从光信号接口接收的接收信号中提取模块管理信号以及设备管理信号，将所述模块管理信号传输至所述模块控制单元，并将所述设备管理信号通过所述设备管理信号接口传输至所述多波长无源光网络设备；其中，所述模块管理信号携带与所述光模块相关的管理消息，所述设备管理信号携带与多波长无源光网络设备相关的管理消息；

15 所述模块控制单元，设置为根据所述模块管理信号，对所述光模块进行管理。

9、如权利要求 8 所述的光模块，其中，所述接收信号包括一路或多路信号；当所述接收信号为一路信号时，所述一路信号包括数据信号、模块管理信号和设备管理信号的组合；当所述接收信号为多路信号时，所述多路信号包括数据信号、模块管理信号以及设备管理信号，或者，所述多路信号包括数据信号以及管理信号。

10、如权利要求 8 所述的光模块，其中，所述信号处理单元，包括：第一处理单元以及第二处理单元，

25 所述第一处理单元，设置为：从所述接收信号中提取管理信号，并将提取出的管理信号传输至所述第二处理单元；

所述第二处理单元，设置为：从所述管理信号中提取所述模块管理信号以及所述设备管理信号，将所述模块管理信号传输至所述模块控制单元，并

将所述设备管理信号通过设备管理信号接口传输至多波长无源光网络设备。

11、如权利要求 10 所述的光模块，其中，所述第二处理单元，还设置为：将从所述设备管理信号接口输入的设备管理反馈信号以及从所述模块控制单元输入的模块管理反馈信号合并，并将合并后的管理反馈信号发送给所述第一处理单元；或者，将从所述设备管理信号接口输入的设备管理反馈信号以及从所述模块控制单元输入的模块管理反馈信号发送给所述第一处理单元。

12、如权利要求 10 所述的光模块，其中，

所述光模块通过数据信号接口与多波长无源光网络设备相连，

10 所述第一处理单元，还设置为：将从所述数据信号接口输入的数据信号以及从所述第二处理单元输入的管理反馈信号分别通过相应的接口发送给所述接收和发射光组件；或者，将从所述数据信号接口输入的数据信号以及从所述第二处理单元输入的管理反馈信号合并，并将合并后的信号发送给所述接收和发射光组件。

15 13、如权利要求 8 所述的光模块，其中，

所述光模块通过数据信号接口与多波长无源光网络设备相连，

20 所述信号处理单元，还设置为：将从所述模块控制单元输入的模块管理反馈信号、从所述设备管理信号接口输入的设备管理反馈信号以及从所述数据信号接口输入的数据信号分别通过相应的接口发送给所述接收和发射光组件。

14、如权利要求 8 所述的光模块，其中，所述模块控制单元设置为根据所述模块管理信号得到管理指令，发送所述管理指令给所述接收和发射光组件，并将所述接收和发射光组件的反馈信息发送给所述信号处理单元。

25 15、如权利要求 8 所述的光模块，其中，所述信号处理单元设置为根据管理消息帧区分所述模块管理信号以及所述设备管理信号，其中，所述管理消息帧包括以下至少一项：管理消息类型校验字节、目的地址、设备标识 ID。

16、如权利要求 8 所述的光模块，其中，

所述信号处理单元设置为根据信号频率区分所述模块管理信号以及所

述设备管理信号，其中，所述模块管理信号的频率不同于所述设备管理信号的频率；或者，

所述接收和发射光组件设置为根据信号波长区分所述模块管理信号及设备管理信号，其中，所述模块管理信号的波长不同于所述设备管理信号的

5 波长。

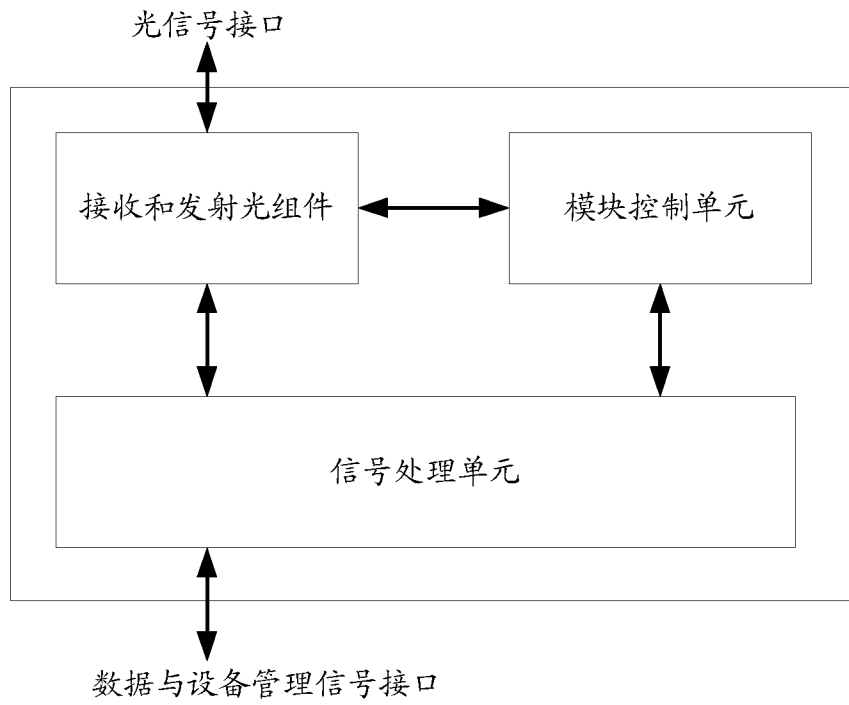


图 1

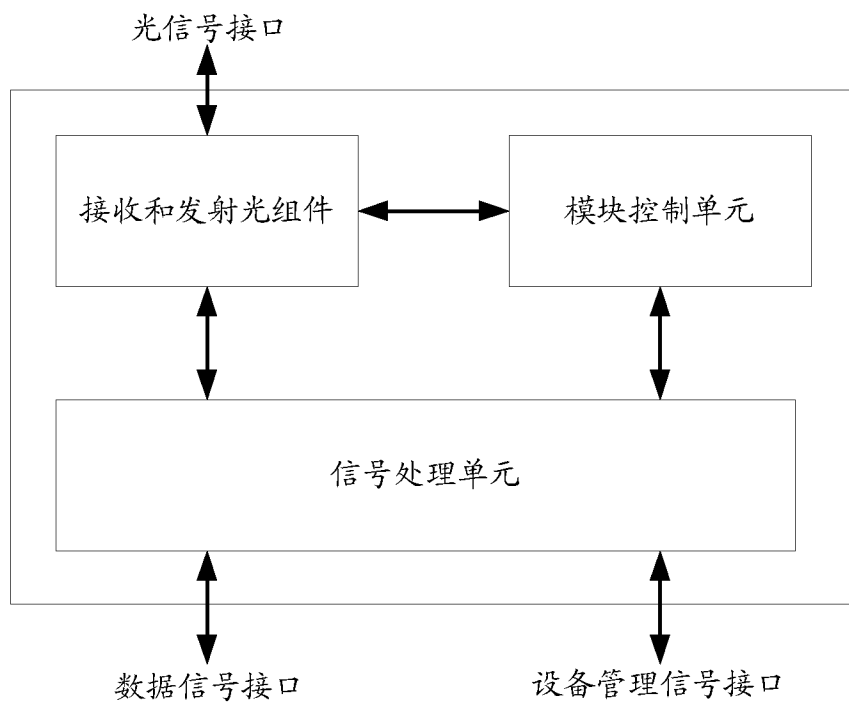


图 2

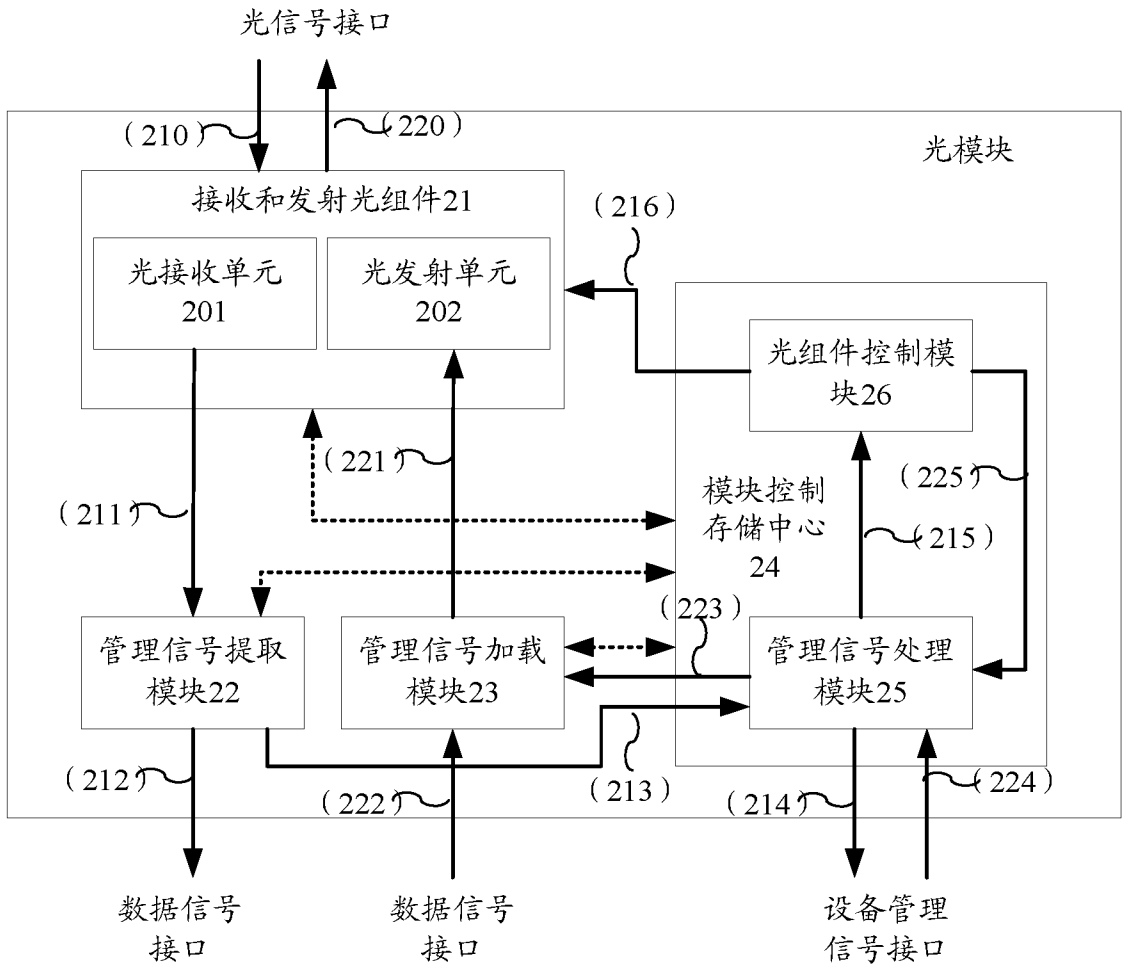


图 3

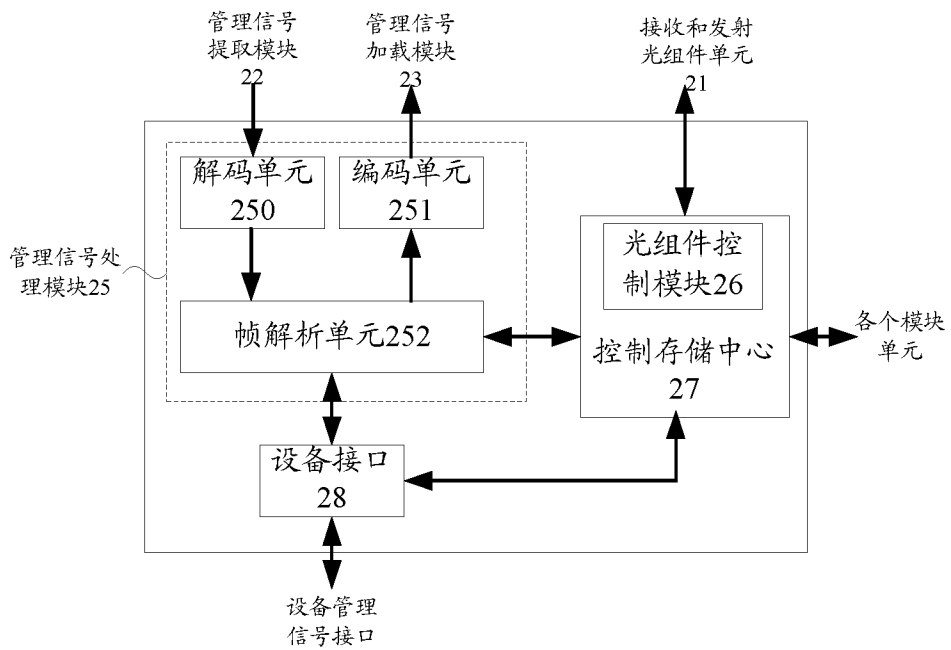
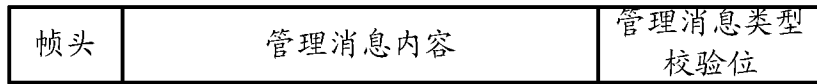


图 4



(a)



(b)

图 5

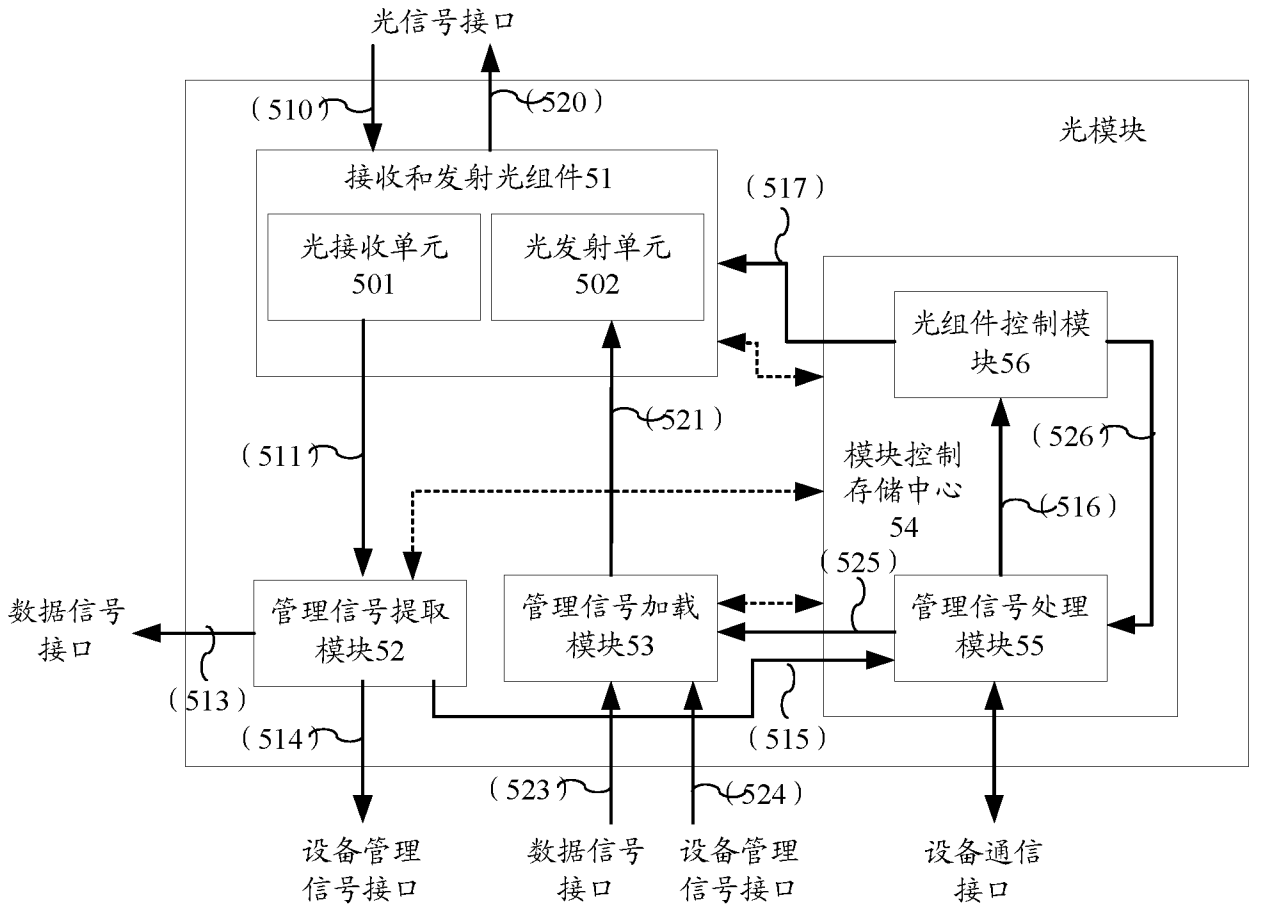


图 6

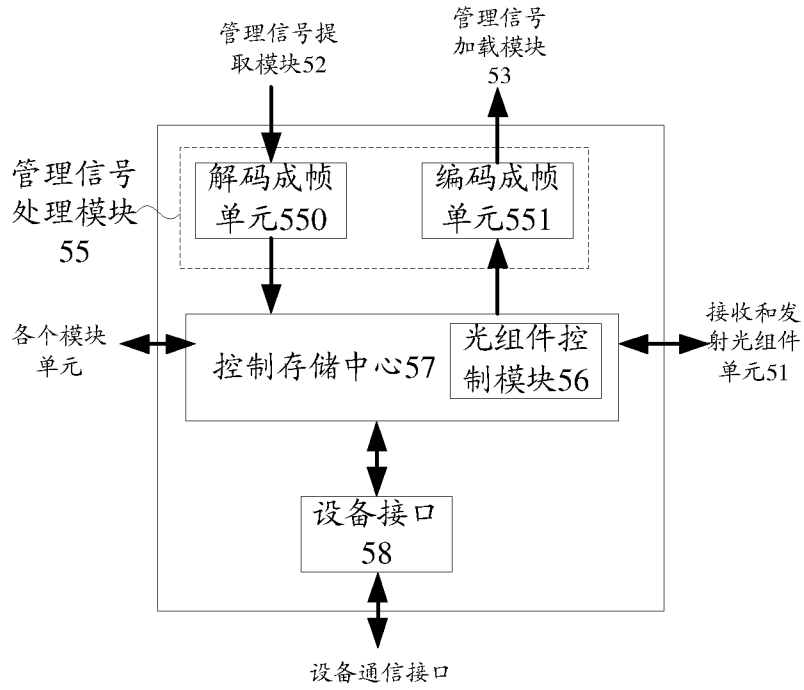


图 7

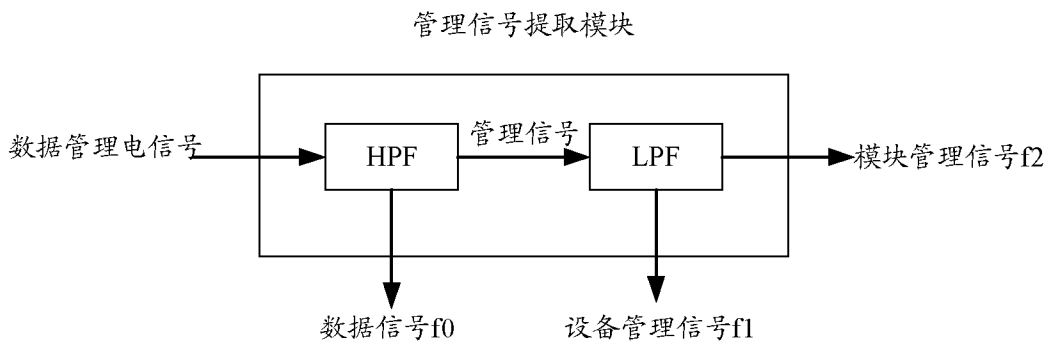


图 8

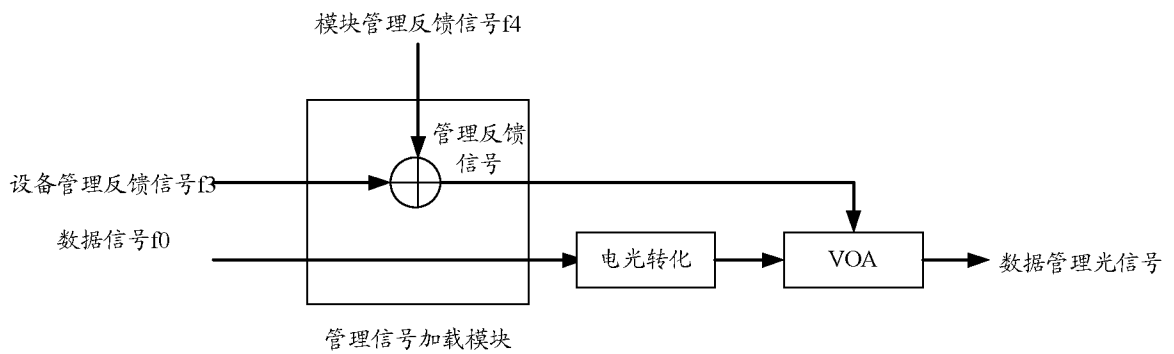


图 9

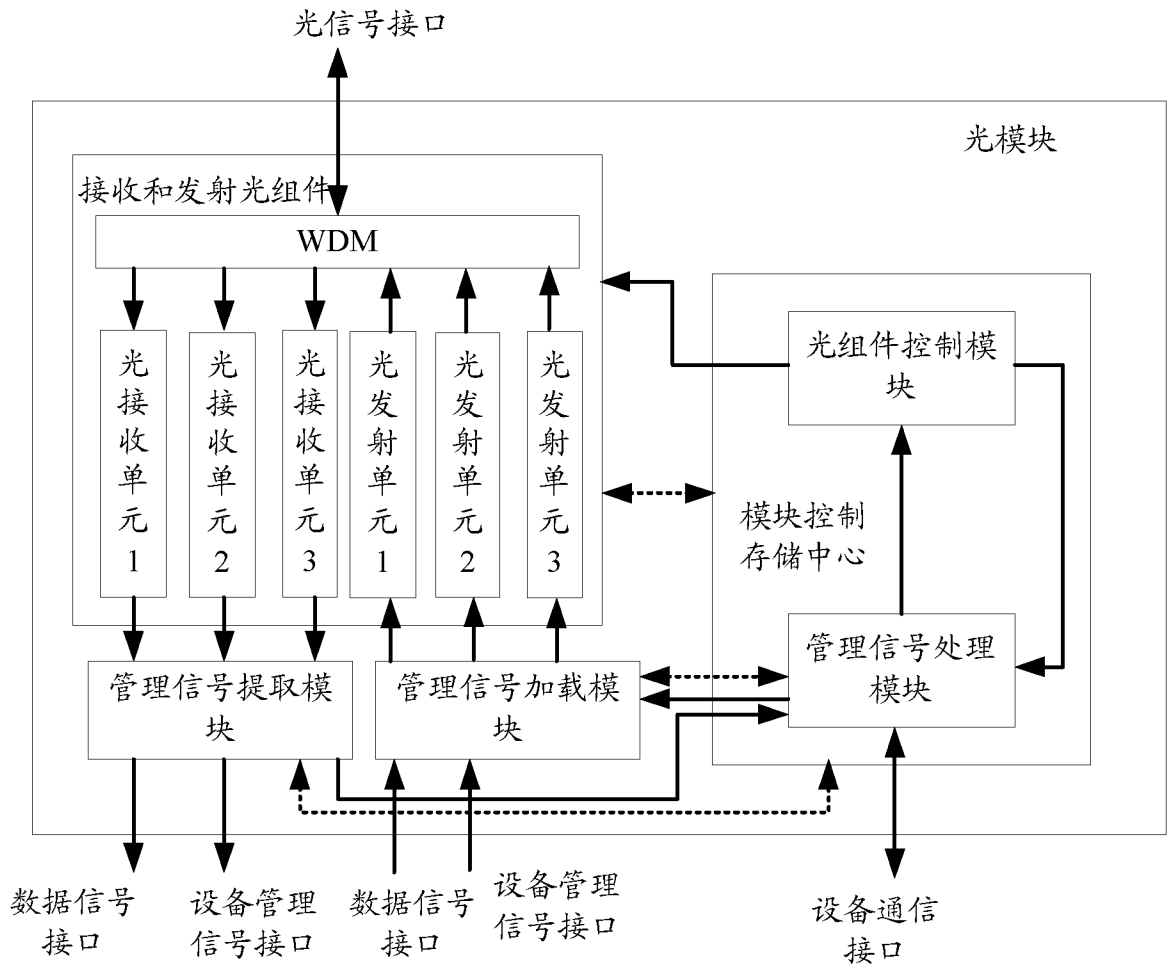


图 10

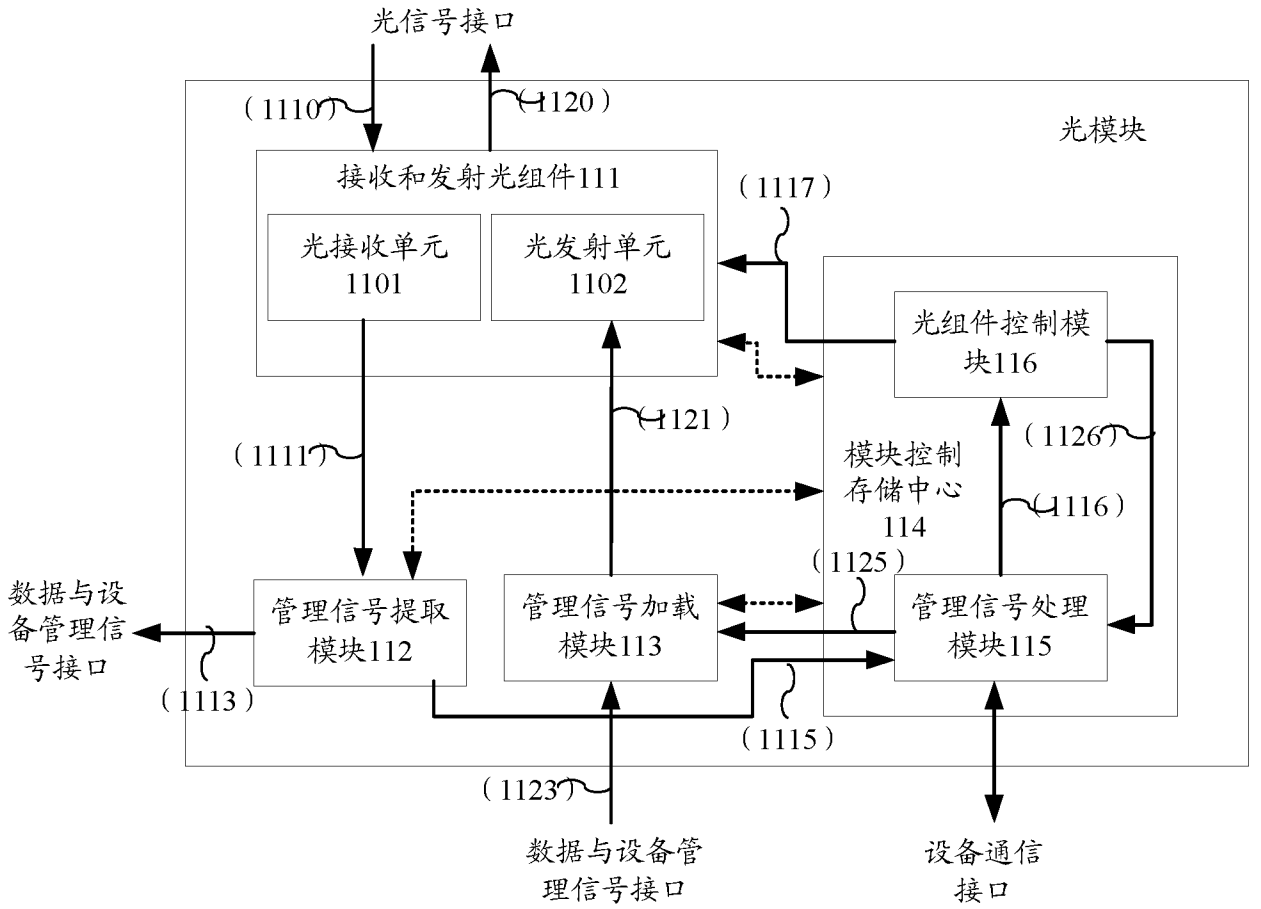


图 11

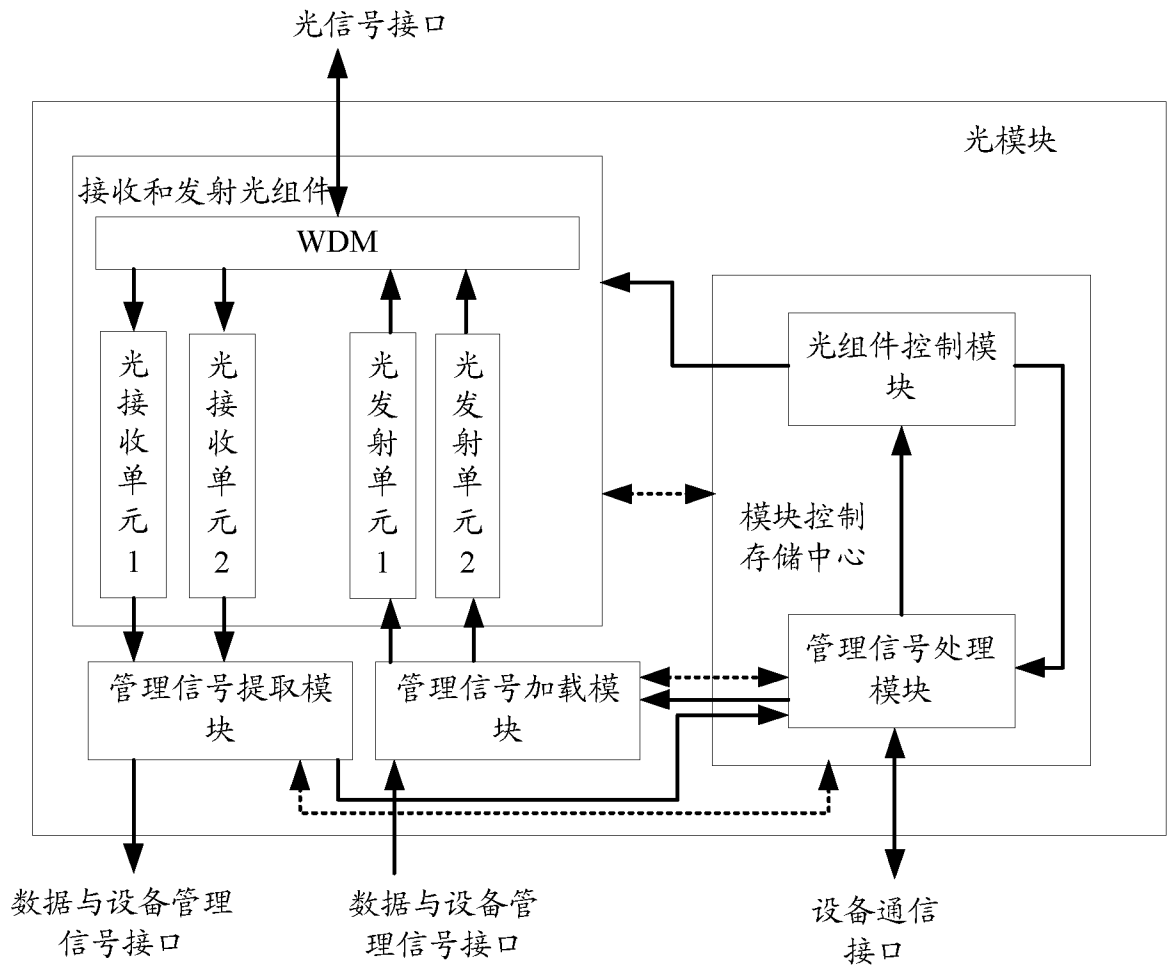


图 12

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2016/090457**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J 14/02 (2006.01) i

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

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04J, H04B

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

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

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT, GOOGLE: multi-wavelength, wavelength division multiplexing, time division and wavelength division, wavelength division and time division, calibration, device management, module management, optical module, WDM, PON, TDM, OLT, ONU, manage, control, register, adjust, optical network

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104753590 A (HISENSE BROADBAND MULTIMEDIA TECHNOLOGIES CO., LTD.), 01 July 2015 (01.07.2015), description, paragraphs [0014]-[0026] and [0056], and figures 1-2	1-16
A	CN 101814958 A (SOURCE PHOTONICS (CHENGDU), INC.), 25 August 2010 (25.08.2010), the whole document	1-16
A	CN 102412892 A (ZTE CORP.), 11 April 2012 (11.04.2012), the whole document	1-16
A	CN 101997614 A (BROADWAY SUZHOU NETWORKS LTD.), 30 March 2011 (30.03.2011), the whole document	1-16
A	US 2012093515 A1 (FUTUREWEI TECHNOLOGIES, INC.), 19 April 2012 (19.04.2012), the whole document	1-16

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>“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>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search  
15 November 2016 (15.11.2016)

Date of mailing of the international search report  
**30 November 2016 (30.11.2016)**

Name and mailing address of the ISA/CN:  
State Intellectual Property Office of the P. R. China  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao  
Haidian District, Beijing 100088, China  
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer  
**SU, Ning**  
Telephone No.: (86-10) **62413397**

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

International application No.  
**PCT/CN2016/090457**

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104753590 A	01 July 2015	None	
CN 101814958 A	25 August 2010	US 2011229129 A1	22 November 2011
		US 8929748 B2	06 January 2015
CN 102412892 A	11 April 2012	None	
CN 101997614 A	30 March 2011	CN 101997614 B	09 July 2014
US 2012093515 A1	19 April 2012	US 8774630 B2	08 July 2014
		WO 2012048665 A1	19 April 2012

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04J 14/02 (2006.01) 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. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)</p> <p>H04J, 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>WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT, GOOGLE: 多波长, 波分复用, 时分波分, 波分时分, 光模块, 管理, 校准, 注册, 光网络, 设备管理, 模块管理, optical module, WDM, PON, TDM, OLT, ONU, manage, control, register, adjust, optical network</p>																				
<p>C. 相关文件</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>X</td> <td>CN 104753590 A (青岛海信宽带多媒体技术有限公司) 2015年 7月 1日 (2015 - 07 - 01) 说明书第[0014]-[0026], [0056]段、图1-2</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101814958 A (索尔思光电成都有限公司) 2010年 8月 25日 (2010 - 08 - 25) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102412892 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 4月 11日 (2012 - 04 - 11) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101997614 A (百维通苏州科技有限公司) 2011年 3月 30日 (2011 - 03 - 30) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2012093515 A1 (FUTUREWEI TECHNOLOGIES, INC.) 2012年 4月 19日 (2012 - 04 - 19) 全文</td> <td>1-16</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	X	CN 104753590 A (青岛海信宽带多媒体技术有限公司) 2015年 7月 1日 (2015 - 07 - 01) 说明书第[0014]-[0026], [0056]段、图1-2	1-16	A	CN 101814958 A (索尔思光电成都有限公司) 2010年 8月 25日 (2010 - 08 - 25) 全文	1-16	A	CN 102412892 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 4月 11日 (2012 - 04 - 11) 全文	1-16	A	CN 101997614 A (百维通苏州科技有限公司) 2011年 3月 30日 (2011 - 03 - 30) 全文	1-16	A	US 2012093515 A1 (FUTUREWEI TECHNOLOGIES, INC.) 2012年 4月 19日 (2012 - 04 - 19) 全文	1-16
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 104753590 A (青岛海信宽带多媒体技术有限公司) 2015年 7月 1日 (2015 - 07 - 01) 说明书第[0014]-[0026], [0056]段、图1-2	1-16																		
A	CN 101814958 A (索尔思光电成都有限公司) 2010年 8月 25日 (2010 - 08 - 25) 全文	1-16																		
A	CN 102412892 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 4月 11日 (2012 - 04 - 11) 全文	1-16																		
A	CN 101997614 A (百维通苏州科技有限公司) 2011年 3月 30日 (2011 - 03 - 30) 全文	1-16																		
A	US 2012093515 A1 (FUTUREWEI TECHNOLOGIES, INC.) 2012年 4月 19日 (2012 - 04 - 19) 全文	1-16																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<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>2016年 11月 15日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2016年 11月 30日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>苏宁</p> <p>电话号码 (86-10)62413397</p>																		

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/090457

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	104753590	A	2015年 7月 1日	无			
CN	101814958	A	2010年 8月 25日	US	2011229129	A1	2011年 11月 22日
				US	8929748	B2	2015年 1月 6日
CN	102412892	A	2012年 4月 11日	无			
CN	101997614	A	2011年 3月 30日	CN	101997614	B	2014年 7月 9日
US	2012093515	A1	2012年 4月 19日	US	8774630	B2	2014年 7月 8日
				WO	2012048665	A1	2012年 4月 19日