



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206960736 U
(45)授权公告日 2018.02.02

(21)申请号 201720991121.6

(22)申请日 2017.08.09

(73)专利权人 苏州易锐光电科技有限公司
地址 215024 江苏省苏州市苏州工业园区
金鸡湖大道99号苏州纳米城西北区13
栋301A

(72)发明人 郑睿 刘恭志

(74)专利代理机构 北京睿派知识产权代理事务
所(普通合伙) 11597
代理人 刘锋

(51)Int.Cl.
G02B 6/42(2006.01)

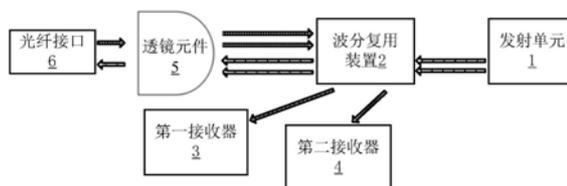
(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)实用新型名称
光组件

(57)摘要

本申请提供了一种光组件,该光组件包括:发射单元、波分复用装置、第一接收器、第二接收器、透镜元件和光纤接口;发射单元用于发射包含第一波长和第二波长的光线;透镜元件用于将包含第一波长和第二波长的光线耦合到光纤接口,将第三波长和第四波长的上行信号加以光束变换;可同时兼容GPON和NG-PON,同时兼顾网络中对应的两种ONU,有利于GPON系统向NG-PON系统的平滑升级。



1. 一种光组件,包括:发射单元、波分复用装置、第一接收器、第二接收器、透镜元件和光纤接口;

波分复用装置、透镜元件和光纤接口依次设置于发射单元的光出射方向;发射单元用于发射包含第一波长和第二波长的光线;透镜元件用于将包含第一波长和第二波长的光线耦合到光纤接口,将第三波长和第四波长的上行信号加以光束变换;

波分复用装置相对于第一波长和第二波长的光线实现全透射,相对于将第三波长和第四波长的光线实现光分束,将第三波长的光线和第四波长的光线分别耦合到第一接收器和第二接收器。

2. 根据权利要求1所述的光组件,其特征在于,所述发射单元包括:第一激光器、第二激光器、第五滤光片和隔离器;

第一激光器用于发射第一波长的光线,第二激光器用于发射第二波长的光线;第五滤光片对第一波长的光线实现全透射,对第二波长的光线实现全反射,将第一波长和第二波长的光线耦合到相同方向,经过隔离器进行隔离后从所述发射单元输出。

3. 根据权利要求2所述的光组件,其特征在于,所述第一激光器、第二激光器、第一接收器和第二接收器的封装采用TO-CAN封装。

4. 根据权利要求2所述的光组件,其特征在于,所述第二激光器的光出射方向垂直于所述光组件的光轴,第五滤光片与所述光轴的夹角为 45° 。

5. 根据权利要求1所述的光组件,其特征在于,所述发射单元包括:第一光发射芯片、第二光发射芯片、第一透镜、第二透镜、全反射棱镜组和隔离器;

第一透镜、第二透镜分别设置于第一光发射芯片和第二光发射芯片的光出射方向,用于将第一光发射芯片和第二光发射芯片的出射光分别变换为准直光并分别入射到所述全反射棱镜组从而耦合为一束准直光,经过隔离器进行隔离后从所述发射单元输出。

6. 根据权利要求1所述的光组件,所述波分复用装置为干涉薄膜型分束装置,包括多个滤光片。

7. 根据权利要求6所述的光组件,其特征在于,所述干涉薄膜型分束装置包括第一滤光片和第二滤光片;

第一滤光片对第三波长的光线实现全反射,将第三波长的光线耦合到第一接收器,对第四波长的光线实现全透射,将第四波长的光线透射至第二滤光片;第二滤光片对第四波长的光线实现全反射,将第四波长的光线耦合到第二接收器。

8. 根据权利要求7所述的光组件,其特征在于,所述第一接收器的光入射方向垂直于所述光组件的光轴,所述干涉薄膜型分束装置还包括第三滤光片;

第三滤光片将经过第一滤光片全反射的第三波长的光线再次全反射,从而耦合到第一接收器。

9. 根据权利要求6所述的光组件,其特征在于,所述干涉薄膜型分束装置包括第一滤光片、第二滤光片、第三滤光片和第四滤光片;

第一滤光片对第三波长和第四波长的光线实现全反射;第二滤光片被校准在第一滤光片的全反射方向上,其相对于光轴的倾斜角度能够使其对第三波长的光线实现全反射并且使第三波长的光线全反射回第一滤光片并在第一滤光片实现第二次全反射,第二滤光片对第四波长的光线实现全透射,将第四波长的光线耦合至第二接收器;第三滤光片被校准在

第一滤光片的第二次全反射方向上,其相对于光轴的倾斜角度能够使其对第三波长的光线实现全反射;第四滤光片被校准在第三滤光片的全反射方向上,对第三波长的光线实现全透射,将第三波长的光线耦合至第一接收器。

10. 根据权利要求6所述的光组件,其特征在于,所述干涉薄膜型分束装置包括第一滤光片、第二滤光片、第三滤光片和第四滤光片;

第一滤光片对第三波长和第四波长的光线实现全反射;第二滤光片被校准在第一滤光片的全反射方向上,其相对于光轴的倾斜角度能够使其对第三波长和第四波长的光线实现全反射;第三滤光片被校准在第二滤光片的全反射方向上,其相对于光轴的倾斜角度能够对第三波长实现全反射并对第四波长实现全透射,将第四波长的光线耦合至第二接收器;第四滤光片被校准在第三滤光片的全反射方向上,对第三波长的光线实现全透射,将第三波长的光线耦合至第一接收器。

光组件

技术领域

[0001] 本申请涉及光纤通信领域,特别涉及一种光组件。

背景技术

[0002] 接入网传输速率的提升需要将吉比特无源光网络(Gigabit-Capable Passive Optical Network,GPON)网络升级到下一代无源光网络(Next Generation PON,NG-PON),由于它们分别使用不同的传输波长,在系统升级的过渡期,接入网结构中同时存在着GPON和NG-PON。目前的解决方案是在光链路中加入光波长合波、分波复用设备,增加了系统的复杂性,不利于整体系统的平滑升级。

[0003] 目前GPON升级到NG-PON可以采用外置合波器方案。该方案需增加NG-PON线卡、外置合波器和跳纤等配套设备,建设成本高,系统施工和布线复杂,管理维护困难。另一种解决方案是采用联合体无源光网络(COMBO-PON)的方式,其特点在于光线路终端(Optical Line Terminal,OLT)的模块同时兼容GPON和NG-PON的网络信号。因此借用已有的网络设备和光纤分配网络,不需要新增配套设备,仅需要替换OLT端的线卡就能实现网络升级。

[0004] 目前OLT的光组件仅仅是单路发射和单路接收结构,因为GPON和NG-PON所使用的波长并不相同,基于目前已有的光组件的OLT只能单一地满足GPON或NG-PON的通信需求,而不能兼顾网络中已经存在的两种光网络单元(Optical Network Unit,ONU)。如果通过外置的波分复用器的方式来组建新的网络结构,OLT端GPON和NG-PON模块的数量比例不能随意更改,导致网络搭建方式不够灵活,不利于进一步升级。

实用新型内容

[0005] 有鉴于此,本申请实施例提供了一种光组件,以解决现有技术中OLT的光组件不兼容GPON和NG-PON从而使网络升级复杂性高、成本高的技术问题。

[0006] 本申请实施例的一个方面,提供了一种光组件,包括:发射单元、波分复用装置、第一接收器、第二接收器、透镜元件和光纤接口;波分复用装置、透镜元件和光纤接口依次设置于发射单元的光出射方向;发射单元用于发射包含第一波长和第二波长的光线;透镜元件用于将包含第一波长和第二波长的光线耦合到光纤接口,将第三波长和第四波长的上行信号加以光束变换;

[0007] 波分复用装置相对于第一波长和第二波长的光线实现全透射,相对于将第三波长和第四波长的光线实现光分束,将第三波长的光线和第四波长的光线分别耦合到第一接收器和第二接收器。

[0008] 在一个实施例中,发射单元包括:第一激光器、第二激光器、第五滤光片和隔离器;第一激光器用于发射第一波长的光线,第二激光器用于发射第二波长的光线;第五滤光片对第一波长的光线实现全透射,对第二波长的光线实现全反射,将第一波长和第二波长的光线耦合到相同方向,经过隔离器进行隔离后从所述发射单元输出。

[0009] 优选的,第一激光器、第二激光器、第一接收器和第二接收器的封装采用TO-CAN封

装。

[0010] 优选的,第二激光器的光出射方向垂直于所述光组件的光轴,第五滤光片与所述光轴的夹角为 45° 。

[0011] 在一个实施例中,发射单元包括:第一光发射芯片、第二光发射芯片、第一透镜、第二透镜、全反射棱镜组和隔离器;第一透镜、第二透镜分别设置于第一光发射芯片和第二光发射芯片的光出射方向,用于将第一光发射芯片和第二光发射芯片的出射光分别变换为准直光并分别入射到所述全反射棱镜组从而耦合为一束准直光,经过隔离器进行隔离后从所述发射单元输出。

[0012] 优选的,发射单元的封装采用BOX封装,第一接收器和第二接收器的封装采用TO-CAN封装。

[0013] 优选的,波分复用装置为干涉薄膜型分束装置,包括多个滤光片。

[0014] 在一个实施例中,干涉薄膜型分束装置包括第一滤光片和第二滤光片;第一滤光片对第三波长的光线实现全反射,将第三波长的光线耦合到第一接收器,对第四波长的光线实现全透射,将第四波长的光线透射至第二滤光片;第二滤光片对第四波长的光线实现全反射,将第四波长的光线耦合到第二接收器。

[0015] 在一个实施例中,第一接收器的光入射方向垂直于所述光组件的光轴,所述干涉薄膜型分束装置还包括第三滤光片;第三滤光片将经过第一滤光片全反射的第三波长的光线再次全反射,从而耦合到第一接收器。

[0016] 在一个实施例中,干涉薄膜型分束装置包括第一滤光片、第二滤光片、第三滤光片和第四滤光片;第一滤光片对第三波长和第四波长的光线实现全反射;第二滤光片被校准在第一滤光片的全反射方向上,其相对于光轴的倾斜角度能够使其对第三波长的光线实现全反射并且使第三波长的光线全反射回第一滤光片并在第一滤光片实现第二次全反射,第二滤光片对第四波长的光线实现全透射,将第四波长的光线耦合至第二接收器;第三滤光片被校准在第一滤光片的第二次全反射方向上,其相对于光轴的倾斜角度能够使其对第三波长的光线实现全反射;第四滤光片被校准在第三滤光片的全反射方向上,对第三波长的光线实现全透射,将第三波长的光线耦合至第一接收器。

[0017] 在一个实施例中,干涉薄膜型分束装置包括第一滤光片、第二滤光片、第三滤光片和第四滤光片;第一滤光片对第三波长和第四波长的光线实现全反射;第二滤光片被校准在第一滤光片的全反射方向上,其相对于光轴的倾斜角度能够使其对第三波长和第四波长的光线实现全反射;第三滤光片被校准在第二滤光片的全反射方向上,其相对于光轴的倾斜角度能够对第三波长实现全反射并对第四波长实现全透射,将第四波长的光线耦合至第二接收器;第四滤光片被校准在第三滤光片的全反射方向上,对第三波长的光线实现全透射,将第三波长的光线耦合至第一接收器。

[0018] 本申请实施例的有益效果包括:本申请实施例提供的光组件可同时兼容GPON和NG-PON,同时兼顾网络中对应的两种ONU,有利于GPON系统向NG-PON系统的平滑升级,减少了光网路中OLT的数量,增加了COMBO-PON系统部署的灵活度。

附图说明

[0019] 通过以下参照附图对本申请实施例的描述,本申请的上述以及其它目的、特征和

优点将更为清楚,在附图中:

- [0020] 图1是本申请实施例提供的光组件的原理示意图;
- [0021] 图2是本申请实施例提供的光组件的原理示意图;
- [0022] 图3是本申请实施例提供的光组件的原理示意图;
- [0023] 图4是本申请实施例提供的光组件的原理示意图;
- [0024] 图5是本申请实施例提供的光组件的原理示意图;
- [0025] 图6是本申请实施例提供的光组件的原理示意图;
- [0026] 图7是本申请实施例光组件的工程示意图;
- [0027] 图8是本申请实施例提供的光组件的原理示意图;
- [0028] 图9是本申请实施例光组件的工程示意图;
- [0029] 图10是本申请实施例COMBO PON系统示意图。

具体实施方式

[0030] 以下基于实施例对本申请进行描述,但是本申请并不仅仅限于这些实施例。在下文对本申请的细节描述中,详尽描述了一些特定的细节部分。对本领域技术人员来说没有这些细节部分的描述也可以完全理解本申请。为了避免混淆本申请的实质,公知的方法、过程、流程、元件和电路并没有详细叙述。

[0031] 此外,本领域普通技术人员应当理解,在此提供的附图都是为了说明的目的,并且附图不一定是按比例绘制的。

[0032] 同时,应当理解,在以下的描述中,“电路”是指由至少一个元件或子电路通过电气连接或电磁连接构成的导电回路。当称元件或电路“连接到”另一元件或称元件/电路“连接在”两个节点之间时,它可以是直接耦接或连接到另一元件或者可以存在中间元件,元件之间的连接可以是物理上的、逻辑上的、或者其结合。相反,当称元件“直接耦接到”或“直接连接到”另一元件时,意味着两者不存在中间元件。

[0033] 除非上下文明确要求,否则整个说明书和权利要求书中的“包括”、“包含”等类似词语应当解释为包含的含义而不是排他或穷举的含义;也就是说,是“包括但不限于”的含义。

[0034] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。此外,在本申请的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0035] 本申请实施例提供的光组件以及OLT,将应用于GPON和NG-PON的发射器件和接收器件集成到一起,同时包括两路不同波长的发射信号和两路不同波长的接收信号,分别作为GPON和NG-PON的下行、上行信号,从而使光组件和包含该光组件的OLT能够同时兼容GPON和NG-PON,能够应用到COMBO-PON的场景并且便于网络的升级和维护。

[0036] 图1是本申请实施例提供的光组件,包括:发射单元1、波分复用装置2、第一接收器3、第二接收器4、透镜元件5和光纤接口6。其中,波分复用装置2、透镜元件5和光纤接口6依次设置于发射单元1的光出射方向。发射单元1用于发射包含第一波长和第二波长的光线;透镜元件5用于将包含第一波长和第二波长的光线耦合到光纤接口6并将包含第三波长和第四波长的光线进行光束变换。

[0037] 波分复用装置2相对于第一波长和第二波长的光线实现全透射,相对于将第三波长和第四波长的光线实现光分束,将第三波长的光线和第四波长的光线分别耦合到第一接收器3和第二接收器4。干涉薄膜型分束装置2内部包括多个滤光片,多个滤光片相对于光轴的倾斜角度可以相同也可以不相同,以便分别实现对不同波长光线的全反射或全透射,从而达到分光效果。

[0038] 该光组件发射光信号时,发射单元1发出包含第一波长和第二波长的光线并入射到波分复用装置2,经过波分复用装置2时实现全透射并入射到透镜元件5。透镜元件5垂直于该光组件的光轴并且中心位于光轴上,其面向发射单元1的一侧为凸透镜面,能够将包含第一波长和第二波长的光线耦合到光纤接口6。

[0039] 该光组件接收光信号时,光纤接口6的接收信号包含第三波长和第四波长,经过透镜元件5的光束变换入射到波分复用装置2。波分复用装置2将第三波长的光线和第四波长的光线分离,分别耦合到对应的不同接收器(即第一接收器3和第二接收器4)。

[0040] 该光组件同时包含两路不同波长的发射信号(第一波长和第二波长)和两路不同波长的接收信号(第三波长和第四波长),从而能够分别作为GPON和NG-PON的下行信号和上行信号,应用到COMBO-PON的场景中。例如,其中第一波长为1577nm,作为NG-PON的下行信号,第二波长为1490nm,作为GPON的下行信号,第三波长为1270nm,作为NG-PON的上行信号,第四波长为1310nm,作为GPON的上行信号。

[0041] 优选的,波分复用装置2为干涉薄膜型分束装置,内部包括多个滤光片,多个滤光片相对于光轴的倾斜角度可以相同也可以不同,以便分别实现对不同波长光线的全反射或全透射,从而达到分光效果。

[0042] 在一个实施例中,如图2所示,干涉薄膜型分束装置进一步包括第一滤光片21和第二滤光片22。

[0043] 光组件发射光信号时,针对来自发射单元1的包含第一波长和第二波长的光线,第一滤光片21和第二滤光片22都能够实现全透射。

[0044] 光组件接收光信号时,针对包含第三波长和第四波长的光线,第一滤光片21对第四波长的光线实现全透射,对第三波长的光线实现全反射,从而将第三波长的光线耦合到第一接收器3。第四波长的光线在第一滤光片21实现全透射之后在第二滤光片22实现全反射,从而将第四波长的光线耦合到第二接收器4。

[0045] 在相同的介质中,光线的波长越大折射率越小,其在该介质中发生全反射的临界角则越大。因此若实现上述分光效果,第一滤光片21和第二滤光片22均为半反半透型滤光片,二者的反光面面向透镜元件5并且介质率相同,第四波长应大于第三波长,从而在入射角相同的情况下在第一滤光片21将波长较小光线全反射(入射角已达到第三波长的临界角,但未达到第四波长的临界角),同时将波长较大的光线全透射。第四波长的光线在第一滤光片21实现全透射之后,方向没有变化,若要在第二滤光片22实现全反射,其在第二滤光片22的入射角应适当增大,因此第二滤光片22与光轴之间的夹角需要比第一滤光片21更小(即第二滤光片22更向水平方向倾斜)。

[0046] 本实施例中的干涉薄膜型分束装置不仅分光均匀,而且结构紧凑,体积小,不会占用很大的安装空间。

[0047] 在一个实施例中,如图3所示,干涉薄膜型分束装置进一步包括第一滤光片21、第

二滤光片22和第三滤光片23。第一接收器3和第二接收器4的光入射方向垂直于光组件的光轴,将接收器的光入射方向垂直于光轴设置能够使光组件的结构更紧凑,更有利于实现光组件的小型化。

[0048] 其中第一滤光片21、第二滤光片22的设置原理与上一实施例相同。对于入射角更大的第四波长的光线,使其在第二滤光片22全反射后的方向校准为垂直于光轴时(即对应的第二接收器4的光入射方向已垂直于光轴),第三波长的光线在具有相同入射角的情况下,在第一滤光片21处全反射后的方向难以校准到垂直于光轴的方向,因此需要再设置第三滤光片23,使第三波长的光线在第三滤光片23再次发生全反射并将其全发射后的方向校准到垂直于光轴,从而使第一接收器3的光入射方向也可以垂直于光轴设置,使光组件的结构更加紧凑,有助于实现小型化。

[0049] 在一个实施例中,如图4所示,干涉薄膜型分束装置进一步包括第一滤光片21、第二滤光片22、第三滤光片23和第四滤光片。

[0050] 光组件发射光信号时,针对来自发射单元1的包含第一波长和第二波长的光线,第一滤光片21能够实现全透射。

[0051] 光组件接收光信号时,第一滤光片21对第三波长和第四波长的光线实现全反射。第二滤光片22被校准在第一滤光片21的全反射方向上,其相对于光轴的倾斜角度能够使其对第三波长的光线实现全反射并且使第三波长的光线全反射回第一滤光片21并在第一滤光片21实现第二次全反射。同时,第二滤光片22对第四波长的光线实现全透射,将第四波长的光线耦合至第二接收器4。第三滤光片23被校准在第一滤光片21的第二次全反射方向上,其相对于光轴的倾斜角度能够使其对第三波长的光线实现全反射。第四滤光片24被校准在第三滤光片23的全反射方向上,对第三波长的光线实现全透射,将第三波长的光线耦合至第一接收器3。

[0052] 本实施例中,通过改进滤光片的放置方式,缩短了第一滤光片21到透镜元件5之间的距离,缩短了干涉薄膜型分束装置在光轴方向上的长度,有利于进一步减小光组件的整体结构长度。

[0053] 在一个实施例中,如图5所示,干涉薄膜型分束装置进一步包括第一滤光片21、第二滤光片22、第三滤光片23和第四滤光片。

[0054] 光组件发射光信号时,针对来自发射单元1的包含第一波长和第二波长的光线,第一滤光片21能够实现全透射。

[0055] 光组件接收光信号时,第一滤光片21对第三波长和第四波长的光线实现全反射。第二滤光片22被校准在第一滤光片21的全反射方向上,其相对于光轴的倾斜角度能够使其对第三波长和第四波长的光线实现全反射。第三滤光片23被校准在第二滤光片22的全反射方向上,其相对于光轴的倾斜角度能够对第三波长实现全反射并对第四波长实现全透射,将第四波长的光线耦合至第二接收器4。第四滤光片24被校准在第三滤光片23的全反射方向上,对第三波长的光线实现全透射,将第三波长的光线耦合至第一接收器3。

[0056] 本实施例中,通过改进滤光片的放置方式,缩短了第一滤光片21到透镜元件5之间的距离,缩短了干涉薄膜型分束装置在光轴方向上的长度,有利于进一步减小光组件的整体结构长度。

[0057] 在一个实施例中,如图6所示,发射单元1进一步包括第一激光器11、第二激光器

12、第五滤光片13和隔离器14。其中,第一激光器11用于发射第一波长的光线,第二激光器12用于发射第二波长的光线。第一激光器11和第二激光器12的光出射方向不同。第一波长的光线的方向平行于光组件的光轴,第五滤光片13对第一波长的光线实现全透射,第二波长的光线以一定角度入射到第五滤光片13并在第五滤光片13发生全反射,全反射后的方向与第一波长的光线相同,从而利用第五滤光片13将第一波长和第二波长的光线校准到相同方向,并经过隔离器14后从发射单元1输出。

[0058] 优选的,第二激光器12的光出射方向垂直于光组件的光轴,第五滤光片13与光轴的夹角为 45° ,使第二波长的光线在第五滤光片13全反射后的方向与第一波长的光线全透射后的方向相同。

[0059] 本实施例中发射单元1中的第一激光器11和第二激光器12的封装均采用同轴窗口式(Transistor Out-line window-can, TO-CAN)封装。光组件中的第一接收器3和第二接收器4均采用TO-CAN封装。本实施例的光组件封装后的工程示意图如图7所示。

[0060] 在一个实施例中,如图8所示,发射单元1进一步包括第一光发射芯片15、第二光发射芯片16、第一透镜17、第二透镜18、全反射棱镜组19和隔离器14。其中,第一光发射芯片15的出射光具有第一波长,第二光发射芯片16的出射光具有第二波长。

[0061] 第一透镜17设置于第一光发射芯片15的光出射方向,第二透镜18设置于第二光发射芯片16的光出射方向,分别用于将第一光发射芯片15和第二光发射芯片16的出射光变换为光线并分别入射到全反射棱镜组19。全反射棱镜组19由多个等腰三角形棱镜组成,将第一波长的光线和第二波长的光线耦合为一束光线,再经过隔离器14进行隔离后从发射单元1输出。

[0062] 本实施例中的发射单元1采用盒体型(BOX)封装,光组件的第一接收器3和第二接收器4均采用TO-CAN封装。对发射单元1采用BOX封装更有利于散热,减少光发射芯片所需的半导体制冷器的功耗。本实施例的光组件封装后的工程示意图如图9所示。

[0063] 在上述各实施例中,第一激光器11为电吸收调制激光器(Electro-absorption Modulated Laser, EML),第二激光器12为分布式反馈激光器(Distribution Feedback Laser, DFB)。第一光发射芯片15为EML芯片,第二光发射芯片16为DFB芯片。第一接收器3和第二接收器4为基于雪崩光电二极管(avalanche photodiode, APD)的光接收器。光纤接口6为单纤双向接口,并且利用基于PLC的波分复用技术实现了单纤的双发双收,即在一根光纤中可同时存在两路不同波长的光发射信号和两路不同波长的光接收信号,从而利于节省光纤资源。

[0064] 上述实施例提供的光组件可以被集成为符合SFP(Small Form-factor Pluggables)标准或SFP+标准的光模块并应用在OLT中。该OLT可应用于COMBO PON场景,如图10所示,OLT连接至光分配网络(Optical Distribution Network, ODN),ODN将GPON信号分配到对应的GPON的多个ONU,将NG-PON信号分配到对应的NG-PON的多个ONU。其中一路光发射信号和一路光接收信号分别承载GPON的下行、上行信号,另一路光发射信号和另一路光接收信号分别承载NG-PON的下行、上行信号。从而实现OLT同时兼容GPON和NG-PON,有利于GPON系统向NG-PON系统的平滑升级,减少了光网路中OLT的数量,增加了系统部署的灵活度。

[0065] 以上所述仅为本申请的优选实施例,并不用于限制本申请,对于本领域技术人员

而言,本申请可以有各种改动和变化。凡在本申请的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

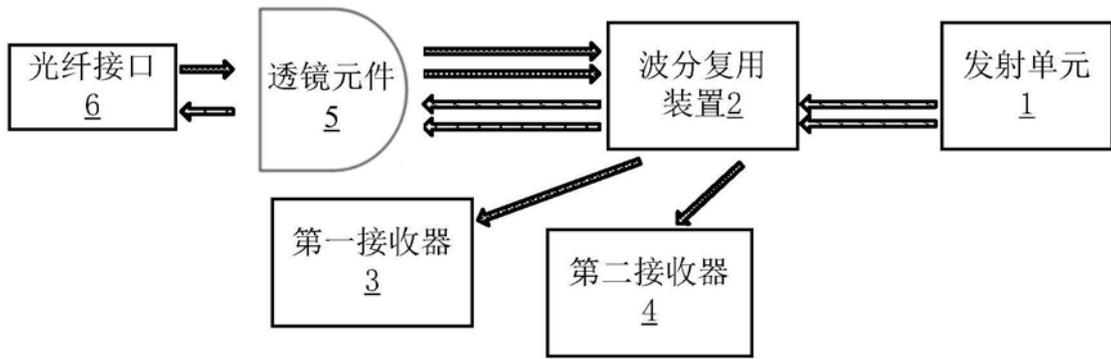


图1

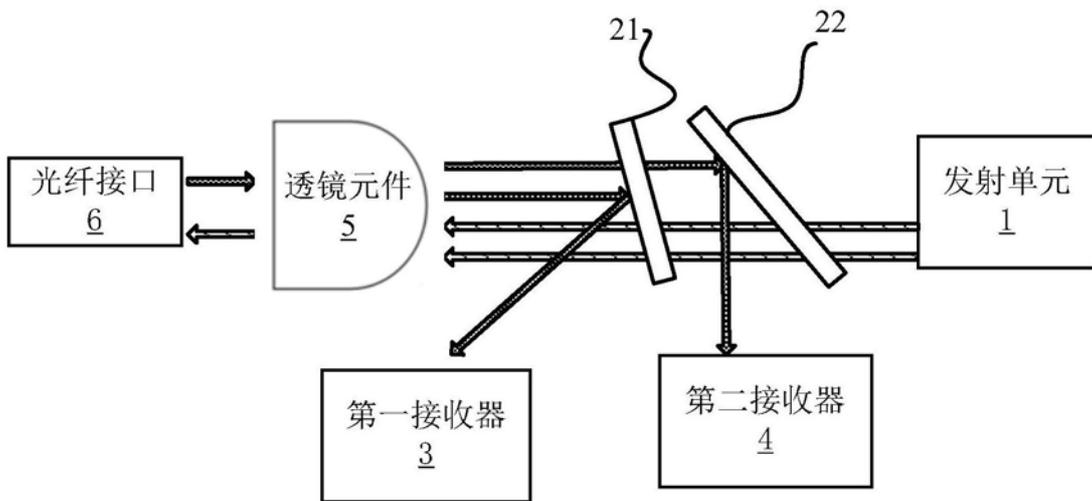


图2

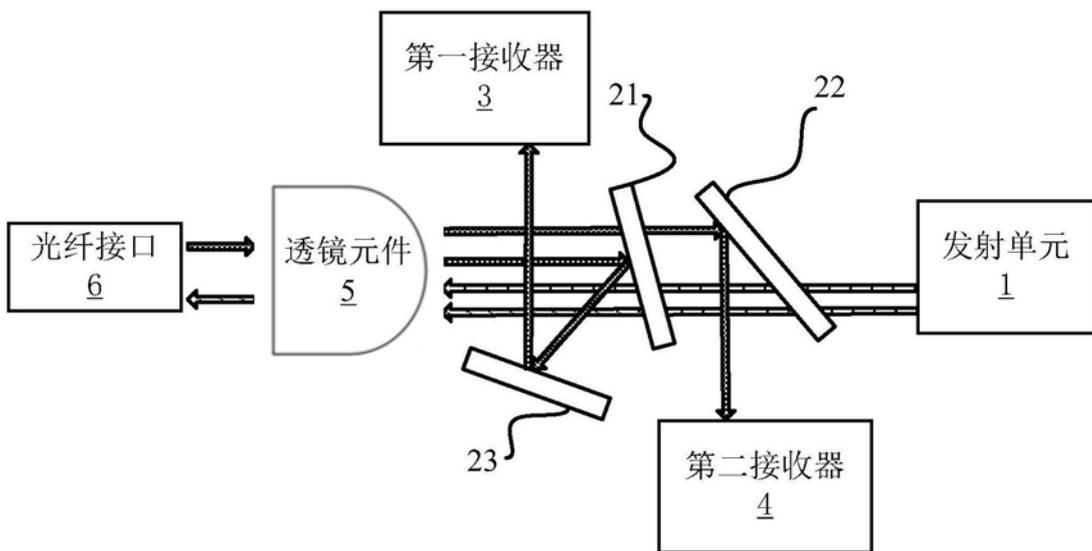


图3

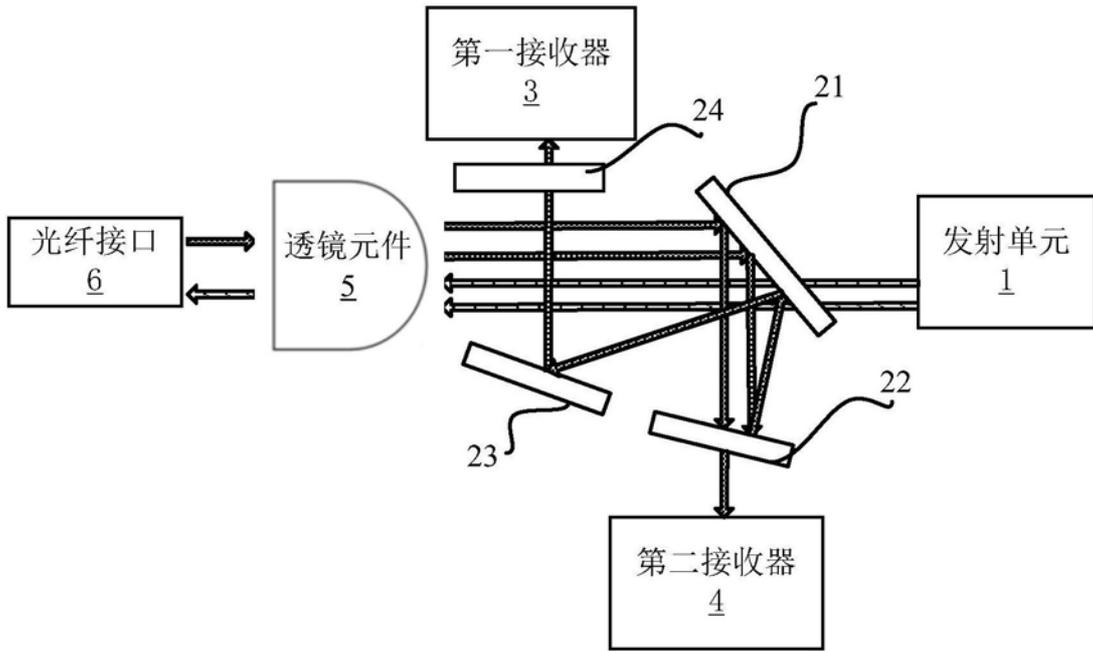


图4

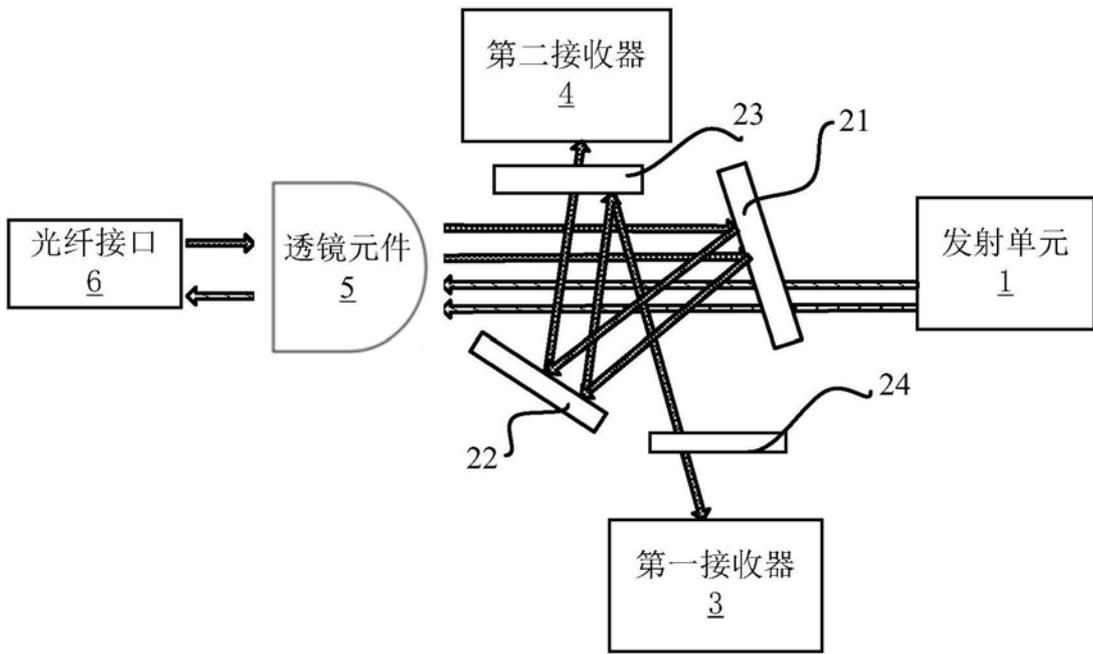


图5

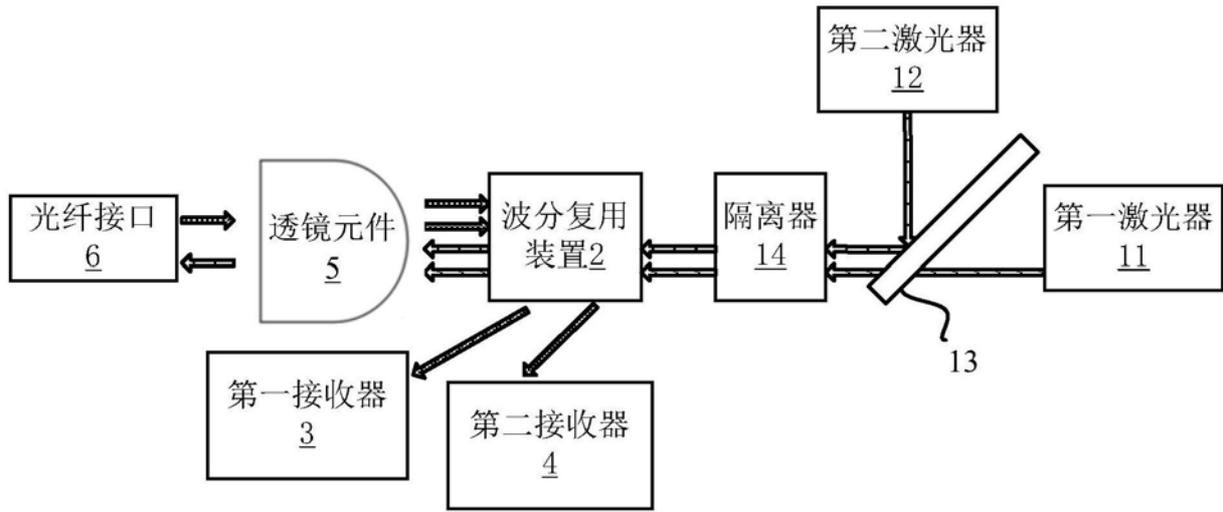


图6

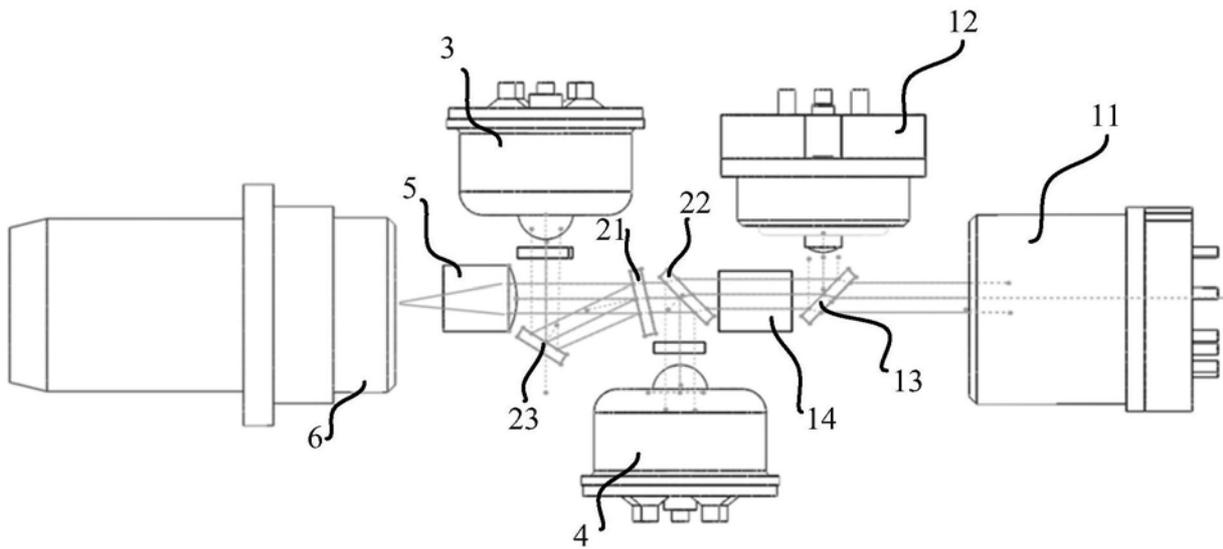
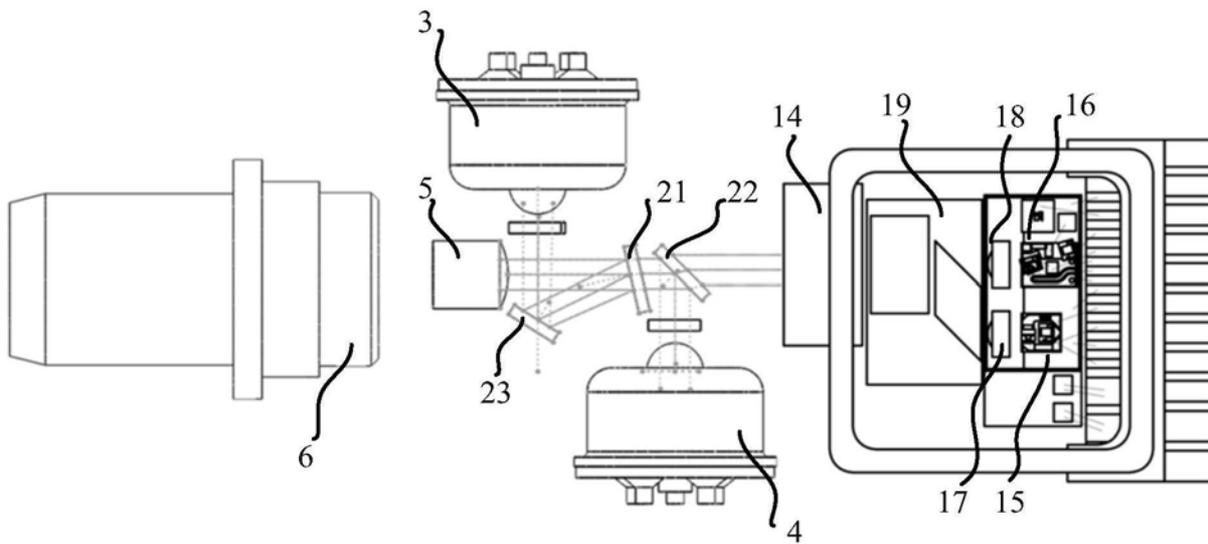
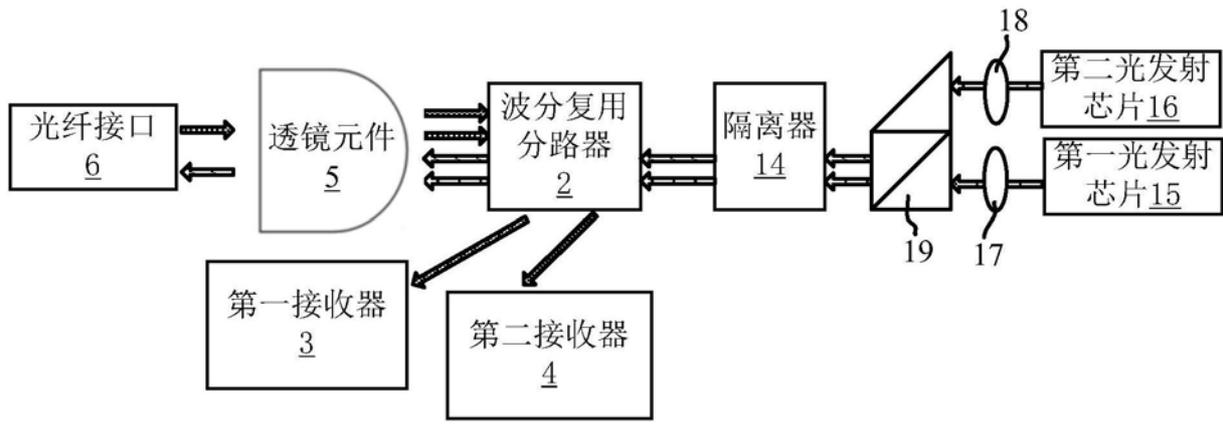


图7



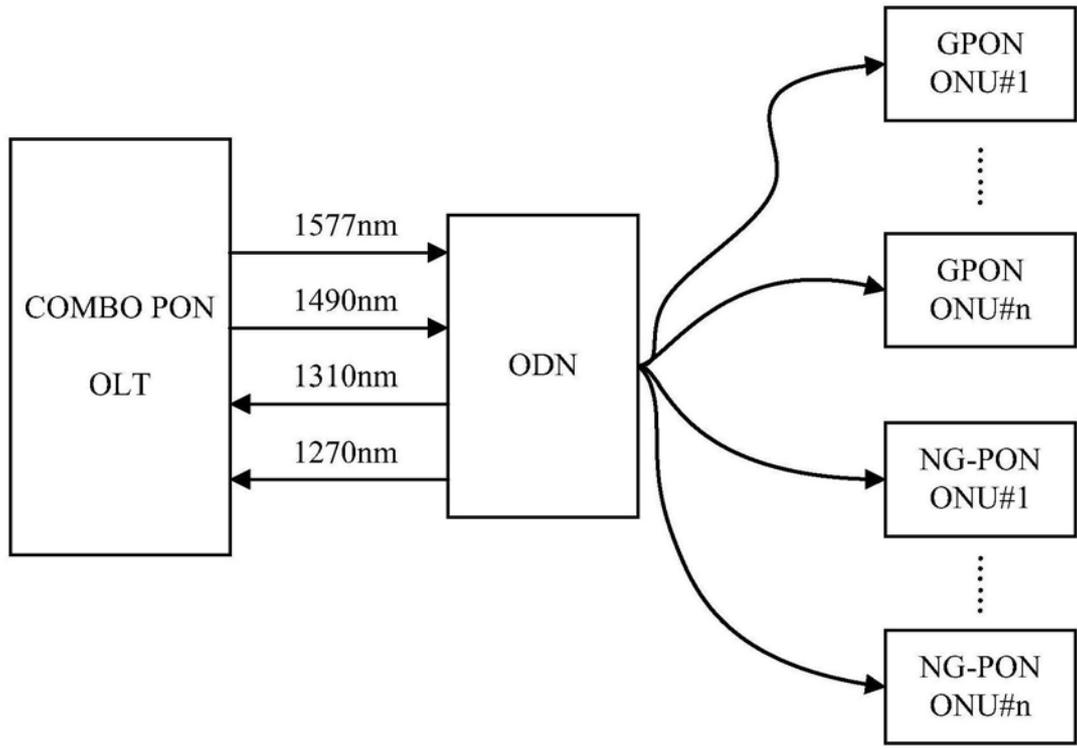


图10