



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208284784 U

(45)授权公告日 2018.12.25

(21)申请号 201820848376.1

(22)申请日 2018.05.25

(73)专利权人 成都光创联科技有限公司

地址 610041 四川省成都市高新区西区大道199号D2栋1层

(72)发明人 张强 许远忠 孙路鲁 贺明寿

(74)专利代理机构 成都虹盛汇泉专利代理有限公司 51268

代理人 王伟

(51) Int. Cl.

H01S 5/022(2006.01)

G02B 6/42(2006.01)

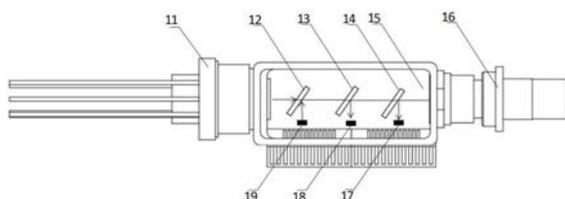
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

### (54)实用新型名称

Combo PON OLT光电器件

### (57)摘要

本实用新型公开一种Combo PON OLT光电器件,应用于无源光网络领域,三个低速通道采用激光二极管芯片或接收芯片,并平面化结构耦合封装在一个金属气密盒子后,利用成熟的平行封装技术将整个金属气密盒密封,另外一个高速通道采用TO CAN结构封装,TO CAN与金属气密盒两者通过耦合激光焊接方式连接在一起;大大减小了光电器件的体积以及生产成本。



1. 一种Combo PON OLT光电器件,其特征在于,包括:低速通道与高速通道;所述低速通道采用芯片平面化结构耦合封装于金属气密盒中,所述金属气密盒采用平行封焊密封;高速通道采用TO CAN结构封装;所述TO CAN结构与金属气密盒通过耦合激光焊接方式连接。

2. 根据权利要求1所述的一种Combo PON OLT光电器件,其特征在于,所述低速通道采用芯片平面化结构耦合封装具体为:采用低速激光二极管芯片或接收芯片,平面化结构耦合封装于金属气密盒中。

3. 根据权利要求2所述的一种Combo PON OLT光电器件,其特征在于,所述低速激光二极管芯片为1490nm DFB芯片。

4. 根据权利要求3所述的一种Combo PON OLT光电器件,其特征在于,所述接收芯片为1310nm APD芯片。

5. 根据权利要求1所述的一种Combo PON OLT光电器件,其特征在于,所述高速通道采用TO CAN结构封装具体为:将高速激光二极管芯片封装用于TO CAN结构中。

6. 根据权利要求5所述的一种Combo PON OLT光电器件,其特征在于,所述高速激光二极管芯片为1577nm EML芯片或1577nm DML芯片。

## Combo PON OLT光电器件

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于无源光网络领域,特别涉及一种Combo PON OLT光电器件。

### 背景技术

[0002] 基于波分复用技术的无源光网络是一种具有大容量、网络安全性高和便于升级的光接入网技术。无源光网络又称被动式光纤网络,为光纤通信网络的一种,其特点是不用电源就可以完成信号处理。无源光网络系统是一种纯介质的网络。具有设备体积小、组网灵活多样、设备简单、安装简单、扩容较简单、维护费用低的特点。

[0003] 无源光网络PON (Passive Optical Network:无源光纤网络) 主要包括位于局端的光线路终端OLT (Optical Line Terminal)、终端光网络单元ONU (Optical Network Unit)、以及光配线网ODN (Optical Distribution Network) 三部分。PON“无源”是指ODN全部由光分路器 (Splitter) 等无源器件组成,不含有任何电子器件及电源。由于这种接入技术使得接入网的OLT与ONU之间只需光纤、光分路器等光无源器件,不需租用机房和配备电源,因此被称为无源光网络。在PON的架构中,一个OLT下可以有多个PON的单元。每一个单元均可形成一个独立的PON网。“无源”是指该系统在服务提供商和客户之间不需要电源和有源的电子组件。它仅由光纤、分路器、接头和连接器组成。光通信的核心技术在于光电器件技术,许多系统技术的实现是建立在器件技术进步的基础之上的。

[0004] 光电器件是PON技术的核心部件。其作用是通过光电转换按协议实现上下行的信息传输。无论是在OLT还是ONU光节点。光电器件的性能及成本对整个无源光网络系统的性能及成本产生重大影响。无源光网络的发展也对光电器件提出新的要求。

[0005] 在无源光网络的架构中,为节省光纤资源,光电器件都采用单纤双向的结构,即将发射元器件与接收元器件封装在同一器件中。通常被称为单纤双向器件。在PON的早期规模应用中,如以太网无源光网络EPON (Ethernet Passive Optical Network, EPON) 或GPON (Gigabit-Capable PON, GPON) 等,光线路终端OLT及ONU侧的光电器件基本都是收发合一的单纤双向器件。随着光接入带宽需求的急增推动PON技术的发展,10G的以太无源光网络10G EPON,NGPON (Next Generation PON, NGPON) 等在近年逐步普及应用,实现了早期PON网络的带宽升级。在GPON向NGPON升级时,PON架构需考虑重用现有资源及前后向兼容等问题而采用所谓的混合无源光网络Combo PON方案。在Combo PON的光线路终端OLT侧需要两个发射两个接收的单纤双向四端口器件。

[0006] 尽管业内曾经开发过几类集成技术,但是在实际规模应用中的单纤双向或单纤三向光电器件都是利用传统的同轴激光焊接工艺,采用分立元件。有源元件采用TO (Transistor Outline) 罐气密封技术以保证长期可靠性。

[0007] 图2所示的一种10G GPON光线路终端OLT单纤双向四端口光电器件 (Combo PON OLT OSA) 主要由发射端1—1577nm EML TO、发射端2—1490nm DFB TO、接收端1—1310nm APD To、光插针接口、接收端2—1270nm APD TO和四端口器件金属本体及其内部的透镜,玻片等部分组成。它采用了四个波长,1577nm/1490nm/1310nm/1270nm。

[0008] 这种四端口光电器件采用了传统的TO结构。每个端口的激光发射芯片或接收芯片都是独立密封在TO中以保证可靠性。实际光电模块的设计表明,像这样传统的TO型封装四端口光电器件结构,用在XFP(10Gigabit Small Form Factor Pluggable,XFP)的模块中能够预留出来给PCBA的空间都比较紧张,更不用说用在更小型封装的SFP+(Small Form Factor Pluggable,SFP)模块中。

[0009] 另一方面,运营商/设备商为降低维护成本也在努力提升设备密度,特别是光线路终端OLT局端设备。设备密度的提升要求光电模块的尺寸更小型。如10G GPON光线路终端OLT等目前大量使用的XFP的模块封装形式将转为更小型的SFP+封装。设备的小型化意味着少占机房面积、少消耗能源,能有效地降低网络的运行成本。

[0010] 无源光网络PON设备更高密度以及网络升级更多端口数的要求对光线路终端OLT所用光电器件的尺寸提出了严峻的挑战。实际设计表明,现有的传统TO结构封装的单纤双向四端口器件几乎已经不能满足SFP+模块的尺寸要求,需要更小尺寸的平台技术。为实现光电器件的小型化集成化,一系列集成技术如硅光平台SiOB(Silicon on Bench,SiOB),光电混合集成的平面光回路PLC(Planar Light Circuit,PLC),小型化TO内置单纤光器件,以及彻底集成的单片集成等开发出来。这些集成技术的发展为光线路终端光电器件的小型化提供了多样选择,但从工艺复杂性及成本的角度并不一定适合于批量应用。

### 实用新型内容

[0011] 本实用新型为解决上述技术问题,提出了一种Combo PON OLT光电器件,其中低速通道都不用传统的TO结构密封而是直接用激光二极管芯片或接收芯片,平面化结构耦合封装在一个金属气密盒子,高速通道采用TO CAN结构封装,减小了元件封装尺寸。

[0012] 本实用新型采用的技术方案是:Combo PON OLT光电器件,包括:低速通道与高速通道;所述低速通道采用芯片平面化结构耦合封装于金属气密盒中,所述金属气密盒采用平行封焊密封;高速通道采用TO CAN结构封装;所述TO CAN结构与金属气密盒通过耦合激光焊接方式连接。

[0013] 进一步地,所述低速通道采用芯片平面化结构耦合封装具体为:采用低速激光二极管芯片或接收芯片,平面化结构耦合封装于金属气密盒中。

[0014] 更进一步地,所述低速激光二极管芯片为1490nm DFB芯片。

[0015] 更进一步地,所述接收芯片为1310nm APD芯片。

[0016] 进一步地,所述高速通道采用TO CAN结构封装具体为:将高速激光二极管芯片封装用于TO CAN结构中。

[0017] 更进一步地,所述高速激光二极管芯片为1577nm EML芯片或1577nm DML芯片。

[0018] 本实用新型的有益效果:本实用新型的Combo PON OLT光电器件,其中的三个通道都不用传统的TO结构密封而直接用激光二极管芯片或接收芯片,平面化结构耦合封装在一个金属气密盒子后,利用成熟的平行封焊技术将整个金属气密盒密封,这样的好处在于利用集成方案减小了三个芯片和光路的体积;同时由于都是低速率器件封装在一起,这个金属气密盒子不需要高速陶瓷设计和加工,不用考虑散热的设计,大大降低了成本;另外一个高速通道采用TO CAN结构封装,TO CAN与金属气密盒两者通过耦合激光焊接方式连接在一起;本实用新型具备以下优点:

[0019] 1、高速通道采用TO CAN封装在市面大量流行,极易采购,使得整个器件从供应链到生产成本到协议尺寸都可以满足要求;

[0020] 2、可以大大缩小整个多端口光电器件的尺寸,满足小型化要求,同时本实用新型采用的气密封装保证了器件的可靠性;

[0021] 3、采用了一体的盒型气密封装与传统TO CAN封装结合在一起,封装效率更高、元件尺寸更小,成本更低、功能更为强大,更利于大批量生产。

#### 附图说明

[0022] 图1为本实用新型实施例提供的四端口小型化结构的一种典型光路原理示意图;

[0023] 其中,11为1577nmEML/DML TO CAN激光器;12为第一+45°透反射滤波片;13为第二+45°透反射滤波片;14为第三+45°透反射滤波片;15为金属气密盒;16为光接口光插针;17为接收端APD芯片;18为接收端APD芯片;19为1490nm DFB芯片;

[0024] 图2a,b,c,d,e为本实用新型在具体实施过程中可能存在的各种变形光路原理示意图;

[0025] 图3是一个典型的10G EPON光线路终端OLT单纤双向四端口光电器件原理示意图;

[0026] 其中,31为1577nm EML TO;32为1490nm DFB TO;33为1310nm APD TO;34为光插针接口;35为1270nm APD TO;36为四端口器件金属本体。

#### 具体实施方式

[0027] 为便于本领域技术人员理解本实用新型的技术内容,下面结合附图对本实用新型内容进一步阐释。

[0028] 如图1所示,以四端口光电器件为例对本实用新型的技术方案进行说明,片本实用新型采用的技术方案是:Combo PON OLT光电器件,包括:第一激光器11、第二激光器19、第一+45°透反射滤波片12、第二+45°透反射滤波片13、第三+45°透反射滤波片14、第一接收芯片18以及第二接收芯片17,所述第一激光器11、第一+45°透反射滤波片12、第二+45°透反射滤波片13、第三+45°透反射滤波片14沿同一光路依次分布;

[0029] 第二激光器19位于第一+45°透反射滤波片12正下方,第一接收芯片位于第二+45°透反射滤波片13正下方;第二接收芯片位于第三+45°透反射滤波片14正下方;

[0030] 所述第一激光器11封装于TO CAN中,所述第一激光器为1577nm EML芯片或1577nm DML芯片,第一激光器芯片引脚与TO CAN外部引脚电连接;所述第一+45°透反射滤波片12、第二+45°透反射滤波片13、第三+45°透反射滤波片14、第二激光器19、第一接收芯片18以及第二接收芯片17,采用平面化结构耦合封装于金属气密盒中,所述金属气密盒一侧设有与外部连接的接口,所述第二激光器芯片、第一接收芯片以及第二接收芯片的管脚与该接口电连接;所述TO CAN与金属气密盒采用耦合激光焊接方式连接。

[0031] 本实施例中第二激光器芯片采用1490nm DFB芯片。

[0032] 本实施例中第一接收芯片与第二接收芯片采用1310nm APD芯片。

[0033] 如图2所示给出了其他所有可能的各种变形光路原理图,当第一滤波片与光路呈0°~90°倾斜角度为时,第二激光器位于第一滤波片正下方的,当第一滤波片与光路呈-90°~0°倾斜角度为时,第二激光器位于第一滤波片正上方的。

[0034] 当第二滤波片与光路呈 $0^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 倾斜角度为时,第一接收芯片位于第二滤波片正下方的,当第二滤波片与光路呈 $-90^{\circ}\sim 0^{\circ}$ 倾斜角度为时,第一接收芯片位于第二滤波片正上方的。

[0035] 当第三滤波片与光路呈 $0^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 倾斜角度为时,第二接收芯片位于第三滤波片正下方的,当第三滤波片与光路呈 $-90^{\circ}\sim 0^{\circ}$ 倾斜角度为时,第二接收芯片位于第三滤波片正上方的。

[0036] 本实施例所述的沿同一光路依次分布的 $+45^{\circ}$ 透反射滤波片,指透反射滤波片与该条光路呈 $45^{\circ}$ 或 $-135^{\circ}$ ,本实用新型中取 $+45^{\circ}$ 进行表示; $-45^{\circ}$ 透反射滤波片,指透反射滤波片与该条光路成 $-45^{\circ}$ 或 $135^{\circ}$ ,本实用新型中取 $-45^{\circ}$ 进行表示。

[0037] 根据本实用新型的封装方法,可以实现图1所示的四端口的光电器件的小型化,同时本实用新型的封装方法还可以扩展至更高端口光电器件,并能实现封装效率高、元件尺寸更小,成本更低的效果。

[0038] 如图3所示的T0型结构,每一个端口(如图3所示的1577nm EML T031;1490nm DFB T032;1310nm APD T033;光插针接口34;1270nm APD T035)与光模块的电连接都采用独立的、每个元件的管脚直接与光模块电路板连接;如图1所示的采用本实用新型的光电器件封装实现的混合集成封装结构四端口光电器件与光模块,则采用设置于金属气密盒一侧的接口,通过将接收芯片与激光芯片各自的管脚分别与该接口电连接,实现了统一的接口与外部光模块电路板连接,降低了光电器件的整体布局尺寸,同时也有效减小了应用本实用新型光电器件的光模块的尺寸,进而可以提高光线路终端OLT局端设备的密度,降低运营商/设备商的运营成本。

[0039] 本领域的普通技术人员将会意识到,这里所述的实施例是为了帮助读者理解本实用新型的原理,应被理解为本实用新型的保护范围并不局限于这样的特别陈述和实施例。对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的权利要求范围之内。

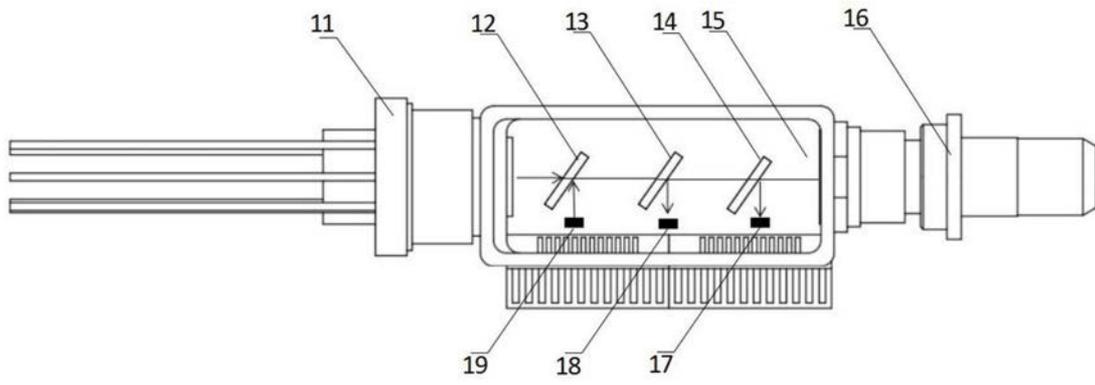
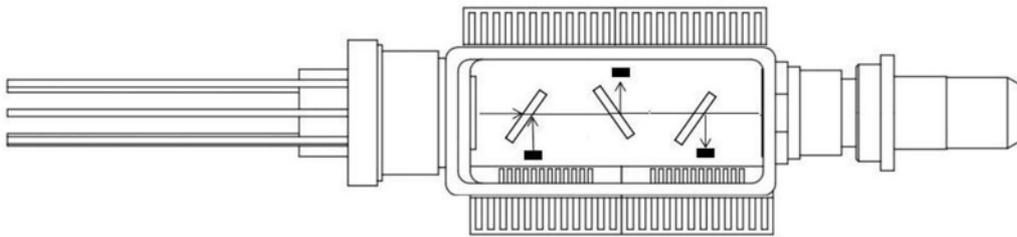
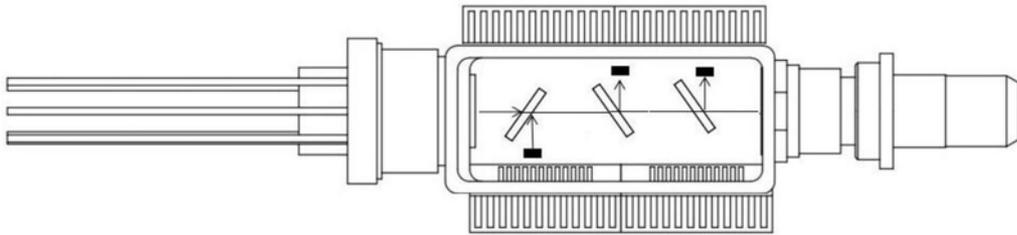


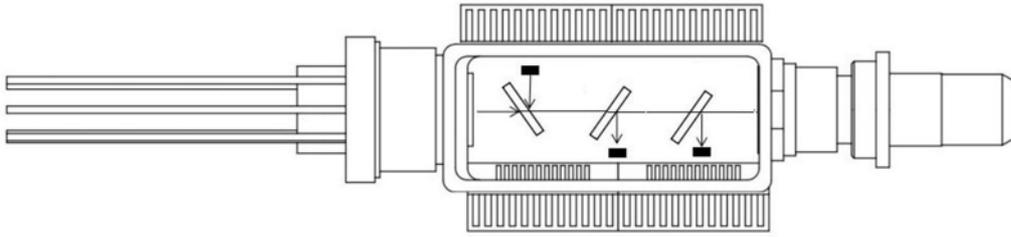
图1



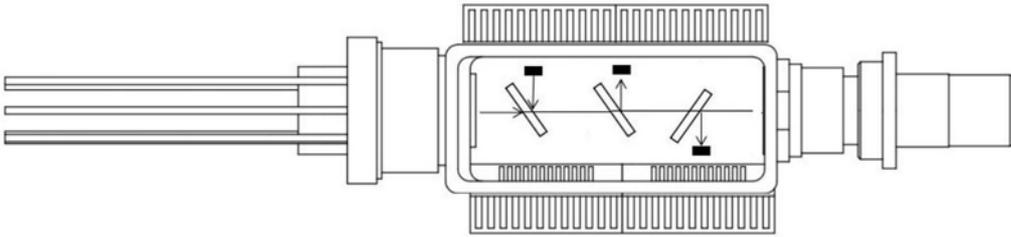
(a)



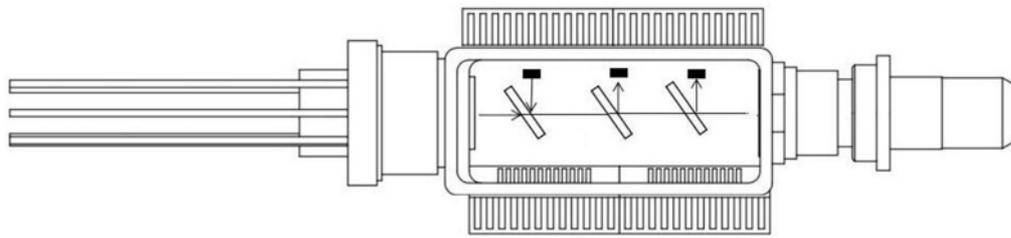
(b)



(c)



(d)



(e)

图2

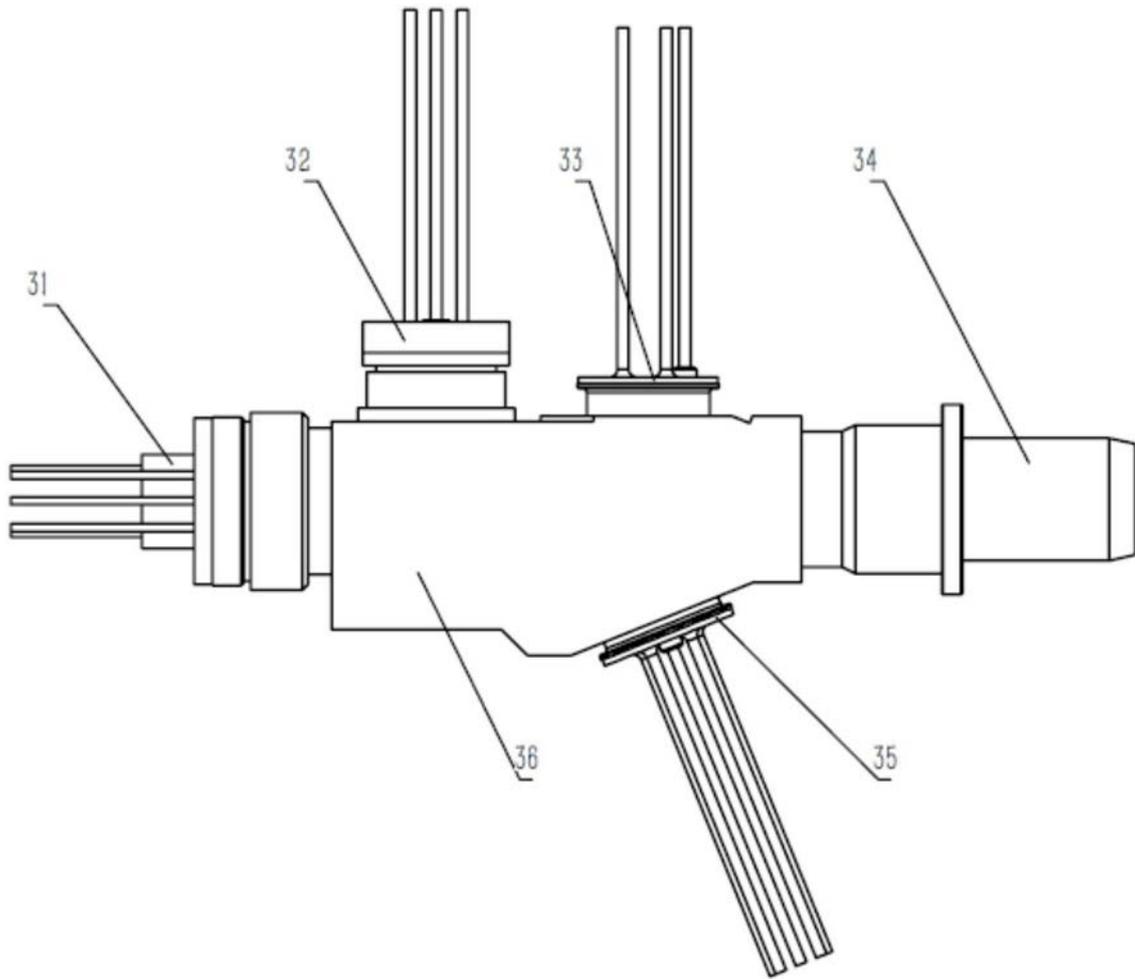


图3