



(21)申请号 201910604378.5

(22)申请日 2019.07.05

(71)申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72)发明人 周恩宇 李书 王海丽 董英华
王衡

(74)专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事务
所(普通合伙) 44285

代理人 骆苏华

(51)Int.Cl.

H04B 10/50(2013.01)

H04B 10/40(2013.01)

G02B 6/42(2006.01)

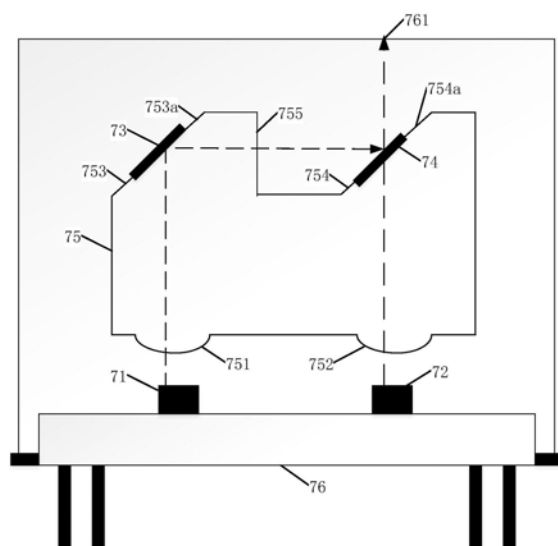
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54)发明名称

一种TOSA、BOSA、光模块以及光网络设备

(57)摘要

本申请实施例公开了一种TOSA、BOSA、光模块以及光网络设备,使得光收发组件的整体尺寸可以做的更小。TOSA包括第一光发射器、第二光发射器、反射结构、第一合波结构、一体化光传输部件以及封装组件,一体化光传输部件上设有第一透镜部、第二透镜部、用于放置反射结构的第一固定部以及用于放置第一合波结构的第二固定部,封装组件上设有出光口,第一透镜部用于将来自第一光发射器的第一光信号耦合至反光结构,该反射结构将第一光信号反射至第一合波结构,第二透镜部用于将来自第二光发射器的第二光信号耦合至第一合波结构,第一合波结构用于将反射结构反射的第一光信号以及第二透镜部透射的第二光信号合波,并输出至出光口。



1. 一种光发射组件TOSA,其特征在于,包括:

第一光发射器,用于产生第一波长的第一光信号;

第二光发射器,用于产生第二波长的第二光信号;

反射结构;

第一合波结构;

一体化光传输部件,所述一体化光传输部件上设有第一透镜部、第二透镜部、用于放置所述反射结构的第一固定部以及用于放置所述第一合波结构的第二固定部,所述反射结构设置于所述第一透镜部的透射光路上,所述第一合波结构设置于所述反射结构的反射光路上,且所述第一合波结构设置于所述第二透镜部的透射光路上;

封装组件,所述封装组件上设有出光口,所述第一光发射器、所述第二光发射器、所述反射结构、所述第一合波结构以及所述一体化光传输部件被封装在所述封装组件内部,且所述第一光发射器设置于所述第一透镜部的透射光路上,所述第二光发射器设置于所述第二透镜部的透射光路上;

所述第一透镜部用于将来自所述第一光发射器的第一光信号耦合至所述反射结构,且所述反射结构将所述第一光信号反射至所述第一合波结构;

所述第二透镜部用于将来自所述第二光发射器的第二光信号耦合至所述第一合波结构;

所述第一合波结构用于将所述反射结构反射的所述第一光信号以及所述第二透镜部透射的所述第二光信号合波,并输出至所述出光口。

2. 根据权利要求1所述的TOSA,其特征在于,所述第一透镜部包括第一入光面,所述第一入光面为设置在所述一体化光传输部件上的弧形聚光面;所述第二透镜部包括第二入光面,所述第二入光面为设置在所述一体化光传输部件上的弧形聚光面。

3. 根据权利要求1或2所述的TOSA,其特征在于,所述第一固定部包括第一固定面,所述反射结构为设置在所述第一固定面上的反射膜,或者,所述反射结构为固定在所述第一固定面上的反射片。

4. 根据权利要求3所述的TOSA,其特征在于,所述第一固定面与所述第一透镜部的透射光路之间的夹角为45度。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的TOSA,其特征在于,所述第二固定部包括第二固定面,所述第一合波结构为设置在所述第二固定面上的合波膜,或者,所述第一合波结构为固定在所述第二固定面上的合波器。

6. 根据权利要求5所述的TOSA,其特征在于,所述第二固定面与所述反射光路之间的夹角为45度。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的TOSA,其特征在于,所述一体化光传输部件还设置有折射面,所述折射面位于所述第一固定部和所述第二固定部之间,所述折射面设置于所述反射光路上,所述折射面用于将所述反射结构反射的所述第一光信号折射至所述第一合波结构。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的TOSA,其特征在于,所述一体化光传输部件的材质为塑料或树脂。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的TOSA,其特征在于,所述第一合波结构具体用于

反射所述第一光信号并透射所述第二光信号。

10. 根据权利要求1至9中任一项所述的TOSA, 其特征在于, 所述封装组件包括底座、固定于所述底座上的基板以及罩设于所述底座上的第一壳体, 所述第一光发射器、所述第二光发射器以及所述一体化光传输部件设置在所述基板上。

11. 根据权利要求1至10中任一项所述的TOSA, 其特征在于, 所述第一光发射器和所述第二光发射器并排设置, 且所述第一光发射器和所述第二光发射器的发射光路平行。

12. 根据权利要求1至11中任一项所述的TOSA, 其特征在于, 所述第一波长为1490纳米, 所述第二波长为1577纳米;

或,

所述第一波长为1577纳米, 所述第二波长为1490纳米。

13. 根据权利要求1至11中任一项所述的TOSA, 其特征在于, 所述第一光发射器和所述第二光发射器为激光二极管。

14. 一种光收发组件BOSA, 其特征在于, 包括: 如权利要求1至13中任一项所述的TOSA、第二壳体、光接收组件ROSA以及第二合波结构, 所述第二壳体内设有光传输通道, 所述第二合波器设置于所述光传输通道内, 所述第二壳体上设置有与所述光传输通道连通的光接收端口、光发送端口以及光纤连接端口;

所述TOSA封装于所述光发送端口, 所述ROSA封装于所述光接收端口;

所述第二合波器用于将来自所述TOSA的第一光信号和第二光信号透射至所述光纤连接端口, 并将来自所述光纤连接端口的第三光信号反射至所述ROSA。

15. 根据权利要求14所述的光收发组件, 其特征在于, 所述光传输通道包括连接于所述光发送端口和所述光纤连接端口之间的第一光通道, 以及连接于所述光接收端口和所述第一光通道之间的第二光通道, 所述第二合波结构设置于所述第一光通道和所述第二光通道的交接处。

16. 一种光模块, 其特征在于, 包括权利要求1至13中任一项所述的TOSA, 或者, 包括权利要求14或15所述的BOSA。

17. 一种光网络设备, 其特征在于, 包括权利要求16所述的光模块。

18. 根据权利要求17所述的光网络设备, 其特征在于, 所述光网络设备包括光线路终端OLT或光网络单元ONU。

一种TOSA、BOSA、光模块以及光网络设备

技术领域

[0001] 本申请涉及光通信领域,尤其涉及一种TOSA、BOSA、光模块以及光网络设备。

背景技术

[0002] 目前,大规模部署的无源光网络(passive optical network,PON),包括以太网无源光网络(ethernet passive optical network,EPON)和G比特无源光网络(Gig-bit passive optical network,GPON),随着网络带宽升级,下一代将要部署的网络为10G-EPON及10G-GPON。为了解决EPON及GPON与10G-EPON及10G-GPON的共存问题,以GPON为例,光线路终端(optical line terminal,OLT)可以通过内置的波分复用(wavelength division multiplexing,WDM)装置(例如合波器或分波器)对GPON和10G-GPON进行上下行波长的合波和复用,使得GPON光模块与10G-GPON光模块合二为一,得到组合(combo)光模块。

[0003] 现有的一种该组合光模块中光收发组件(bi-directional optical sub-assembly,BOSA)的设计方式是,制作一个方形壳体,在里面增加一系列的结构(如WDM装置以及0度滤波片等),并同时两组光发送组件(transmitting optical sub-assembly,TOSA)和光接收组件(receiving optical sub-assembly,ROSA)放置在方形壳体的周围,分别用于实现GPON和10G-GPON的两组收发功能。

[0004] 然而在该设计方式中,由于采用了两组TOSA以及ROSA,每组TOSA以及ROSA对应不同波长的光信号,因此方形壳体内需要设置的WDM装置(合波器或分波器)数量较多,BOSA中光信号传输的整体光路较长,导致按照这种设计方式制作的BOSA整体尺寸较大。

发明内容

[0005] 本申请实施例提供了一种TOSA、BOSA、光模块以及光网络设备,使得BOSA的整体尺寸可以做的更小

[0006] 第一方面,本申请实施例提供了一种TOSA,包括:第一光发射器、第二光发射器、反射结构、第一合波结构、一体化光传输部件以及封装组件,其中,第一光发射器用于产生第一波长的第一光信号,第二光发射器用于产生第二波长的第二光信号,一体化光传输部件上设有第一透镜部、第二透镜部、用于放置反射结构的第一固定部以及用于放置第一合波结构的第二固定部,封装组件上设有出光口,第一光发射器、第二光发射器、反射结构、第一合波结构以及一体化光传输部件被封装在封装组件内部,第一光发射器以及反射结构设置于第一透镜部的透射光路上,第二光发射器以及第一合波结构设置于第二透镜部的透射光路上,且第一合波结构设置于反射结构的反射光路上,第一透镜部用于将来自第一光发射器的第一光信号耦合至反光结构,该反射结构将第一光信号反射至第一合波结构,第二透镜部用于将来自第二光发射器的第二光信号耦合至第一合波结构,第一合波结构用于将反射结构反射的第一光信号以及第二透镜部透射的第二光信号合波,并输出至出光口。

[0007] 在该实施方式中,在一个TOSA内设置2个发射不同波长光信号的光发射器,并通过反射结构、第一合波结构以及一体化光传输部件将2个不同波长的光信号合波并输出,由于

在TOSA内部设置了第一合波结构来汇合不同波长的光信号,相应的在结合上述TOSA制作BOSA的过程中可以减少BOSA内部合波器的数量,缩短了BOSA中光信号传输的整体光路,使得BOSA的整体尺寸可以做的更小。

[0008] 可选地,在一些可能的实施方式中,第一透镜部包括第一入光面,第一入光面为设置在一体化光传输部件上的弧形聚光面;第二透镜部包括第二入光面,第二入光面为设置在一体化光传输部件上的弧形聚光面。第一透镜部和第二透镜部的入光面开设在一体化光传输部件的表面,使得该一体化光传输部件的结构更加稳定和紧凑,并且弧形聚光面可以将发散的光汇聚为平行光。

[0009] 可选地,在一些可能的实施方式中,第一固定部包括第一固定面,反射结构为设置在第一固定面上的反射膜,或者,反射结构为固定在第一固定面上的反射片,需要说明的是,为了防止光信号强度在反射时衰减,反射结构可以采用全反射膜或全反射片,并且该反射结构可以包括多个反射膜或反射片,第一光信号依次经过多个反射膜或反射片的反射后导向第一合波结构。上述列举了反射结构的具体实现方式,提高了本方案的实用性,并且在第一固定部的第一固定面上设置反射膜或反射片,更便于安装。

[0010] 可选地,在一些可能的实施方式中,第一固定面与第一透镜部的透射光路之间的夹角为45度。第一光信号以45度的入射角射入反射结构,因此反射光路与入射光路垂直,该第一光信号的传输光路更短,信号损失更小。

[0011] 可选地,在一些可能的实施方式中,第二固定部包括第二固定面,第一合波结构为设置在第二固定面上的合波膜,或者,第一合波结构为固定在第二固定面上的合波器。上述列举了第一合波结构的具体实现方式,进一步提高了本方案的实用性。

[0012] 可选地,在一些可能的实施方式中,第二固定面与反射光路之间的夹角为45度。在第一固定面与第一透镜部的透射光路之间的夹角为45度的前提下,同时要求第二固定面与反射光路之间的夹角为45度,可以使得经第一合波结构反射后的第一光信号的传输方向与第二光信号的传输方向一致。

[0013] 可选地,在一些可能的实施方式中,一体化光传输部件还设置有折射面,折射面位于第一固定部和第二固定部之间,折射面设置于反射光路上,折射面用于将反射结构反射的第一光信号折射至第一合波结构。在反射结构和第一合波结构之间设置折射面使得反射结构反射的第一光信号可以折射到第一合波结构,那么第一固定面与第二固定面之间的相对位置关系可以更加灵活,提高了本方案的扩展性。

[0014] 可选地,在一些可能的实施方式中,一体化光传输部件的材质为塑料或树脂。可以理解的是一体化光传输部件采用的是透光材质,上述列举了两种可能的具体材质,便于方案的实现。

[0015] 可选地,在一些可能的实施方式中,第一合波结构具体用于反射第一光信号并透射第二光信号。

[0016] 可选地,在一些可能的实施方式中,封装组件包括底座、固定于底座上的基板以及罩设于底座上的第一壳体,第一光发射器、第二光发射器以及一体化光传输部件设置在基板上。提供了一种具体的封装方式,提高了本方案的实用性。

[0017] 可选地,在一些可能的实施方式中,第一光发射器和第二光发射器并排设置,且第一光发射器和第二光发射器的发射光路平行。第一光发射器与第二光发射器并排设置,便

于加工且空间更紧凑。

[0018] 可选地,在一些可能的实施方式中,第一波长为1490纳米,第二波长为1577纳米,或者第一波长为1577纳米,第二波长为1490纳米。可以实现GPON和XGPON的光信号的发送。

[0019] 可选地,在一些可能的实施方式中,第一光发射器和第二光发射器为激光二极管,提高了本方案的可实现性。

[0020] 第二方面,本申请实施例提供了一种BOSA,包括:上述第一方面的任一实现方式中的TOSA、第二壳体、ROSA以及第二合波结构,第二壳体内设有光传输通道,第二合波器设置于光传输通道内,第二壳体上设置有与光传输通道连通的光接收端口、光发送端口以及光纤连接端口,TOSA封装于光发送端口,ROSA封装于光接收端口,第二合波器用于将来自TOSA的第一光信号和第二光信号透射至光纤连接端口,并将来自光纤连接端口的第三光信号反射至ROSA。由于在TOSA内部设置了第一合波结构来汇合不同波长的光信号,相应的可以减少BOSA内部合波器的数量,缩短了BOSA中光信号传输的整体光路,使得BOSA的整体尺寸可以做的更小。

[0021] 可选地,在一些可能的实施方式中,光传输通道包括连接于光发送端口和光纤连接端口之间的第一光通道,以及连接于光接收端口和第一光通道之间的第二光通道,第二合波结构设置于第一光通道和第二光通道的交接处。该光路结构简单,且符合现有的BOSA壳体的制作工艺,从而提升了制作效率。

[0022] 第三方面,本申请实施例提供了一种光模块,包括第一方面的任一实现方式中的TOSA,或者,包括第二方面的任一实现方式中的BOSA。

[0023] 第四方面,本申请实施例提供了一种光网络设备,包括第三方面的技术方案中的光模块。

[0024] 可选地,在一些可能的实施方式中,该光网络设备可以是光线路终端或光网络单元。

[0025] 从以上技术方案可以看出,本申请实施例具有以下优点:

[0026] 本申请实施例中,第一透镜部可以将来自第一光发射器的第一光信号耦合至反光结构并由反光结构将第一光信号反射至第一合波结构,第二透镜部可以将来自第二光发射器的第二光信号耦合至第一合波结构,进而第一合波结构对第一光信号和第二光信号合波,并输出至出光口。由此可以看出,在一个TOSA内设置2个发射不同波长光信号的光发射器,并通过反射结构、第一合波结构以及一体化光传输部件将2个不同波长的光信号合波并输出,由于在TOSA内部设置了第一合波结构来汇合不同波长的光信号,相应的在结合上述TOSA制作BOSA的过程中可以减少BOSA内部合波器的数量,缩短了BOSA中光信号传输的整体光路,使得BOSA的整体尺寸可以做的更小。

附图说明

[0027] 图1为PON场景的网络结构示意图;

[0028] 图2为BOSA的结构示意图;

[0029] 图3为TOSA以及ROSA采用TO封装的结构示意图;

[0030] 图4为GPON和XGPON融合场景的网络结构示意图;

[0031] 图5为combo光模块中BOSA的一种结构示意图;

- [0032] 图6为本申请实施例中光收发组件的一种结构示意图；
- [0033] 图7为本申请实施例中TOSA的一种结构示意图；
- [0034] 图8为本申请实施例中一体化光传输部件的一种结构示意图；
- [0035] 图9为本申请实施例中一体化光传输部件的另一种结构示意图；
- [0036] 图10为本申请实施例中一体化光传输部件的另一种结构示意图；
- [0037] 图11为本申请实施例中TOSA的一种封装结构的主视图；
- [0038] 图12为本申请实施例中TOSA的一种封装结构的侧视图。

具体实施方式

[0039] 本申请实施例提供了一种TOSA、光收发组件、光模块以及光网络设备。在一个TOSA内设置2个发射不同波长光信号的光发射器,并通过反射结构、第一合波结构以及一体化光传输部件将2个不同波长的光信号合波并输出,那么在光收发组件中设置一个上述TOSA就可以兼容不同波长的PON系统,例如可以兼容GPON系统与XGPON系统,或者兼容XGPON系统和时分波分堆叠复用(time-and wavelength-division multiplexing, TWDM) PON系统,或者兼容GPON系统与25吉比特每秒PON(25gigabit per second PON, 25G-PON)系统等等,相应的可以减少光收发组件内部WDM装置的数量,缩短了光收发组件中光信号传输的整体光路,使得光收发组件的整体尺寸可以做的更小。

[0040] 本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的实施例能够以除了在这里图示或描述的内容以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0041] 下面对本申请实施例涉及到的概念进行说明:

[0042] 无源光网络(Passive Optical Network, PON):无源光网络是指在光线路终端(optical line terminal, OLT)和光网络单元(Optical Network Unit, ONU)之间是光纤分布网络(Optical distribution network, ODN),没有任何有源电子设备。

[0043] 本申请实施例的技术方案可以应用于各种无源光网络(passive optical network, PON)系统之间的兼容, PON系统例如包括,下一代PON(next-generation PON, NG-PON)、NG-PON1、NG-PON2、千兆比特PON(gigabit-capable PON, GPON)、10吉比特每秒PON(10gigabit per second PON, XG-PON)、对称10吉比特无源光网络(10-gigabit-capable symmetric passive optical network, XGS-PON)、以太网PON(Ethernet PON, EPON)、10吉比特每秒EPON(10gigabit per second EPON, 10G-EPON)、下一代EPON(next-generation EPON, NG-EPON)、波分复用(wavelength-division multiplexing, WDM) PON、时分波分堆叠复用(time-and wavelength-division multiplexing, TWDM) PON、点对点(point-to-point, P2P) WDM PON(P2P-WDM PON)、异步传输模式PON(asynchronous transfer mode PON, APON)、宽带PON(broadband PON, BPON),等等,以及25吉比特每秒PON(25gigabit per second PON, 25G-PON)、50吉比特每秒PON(50gigabit per second PON, 50G-PON)、100吉比

特每秒PON(100gigabit per second PON,100G-PON)、25吉比特每秒EPON(25gigabit per second EPON,25G-EPON)、50吉比特每秒EPON(50gigabit per second EPON,50G-EPON)、100吉比特每秒EPON(100gigabit per second EPON,100G-EPON),以及其他速率的GPON、EPON等。

[0044] 光纤分布网络(Optical distribution network,ODN):ODN是基于PON设备的光纤到户光缆网络。其作用是为OLT和ONU之间提供光传输通道。

[0045] 波分复用(wavelength division multiplexing,WDM):波分复用是将两种或多种不同波长的光载波信号(携带各种信息)在发送端经复用器(亦称合波器)汇合在一起,并耦合到光线路的同一根光纤中进行传输的技术;在接收端,经解复用器(亦称分波器或称去复用器)将各种波长的光载波分离,然后由光接收机作进一步处理以恢复原信号。这种在同一根光纤中同时传输两个或众多不同波长光信号的技术,称为波分复用。

[0046] 光传输模块:简称光模块,包括光收发组件(Bi-directional Optical sub-assembly,BOSA)及电子组件(Electrical Subassembly,ESA)两大部分。将光收发组件的管脚与外围的电子组件(ESA)进行电连接,然后装入光模块壳体,即构成了光传输模块。

[0047] 光收发组件(Bi-directional Optical sub-assembly,BOSA):主要包括光发送组件(Transmitting Optical sub-assembly,TOSA)和光接收组件(Receiving Optical sub-assembly,ROSA)。

[0048] 光发送组件(Transmitting Optical sub-assembly,TOSA):TOSA的作用是将电信号转化为光信号,并输入光纤进行传输。

[0049] 光接收组件(Receiving Optical sub-assembly,ROSA):ROSA的作用是接收由光纤传入的光信号,并对其进行电信号转化。

[0050] 请参阅图1,本申请主要应用于无源光网络(passive optical network,PON)中,在光网络全面普及的整体形势之下,需要用到数量巨大的通信设备,如OLT以及ONU等,相关的通信设备主要由光模块及放置光模块的单板及机框组成,每个光模块对应一个ODN并服务一定数目的用户(每个ONU表示一个用户)。作为光网络中的关键构成,OLT及ONU里面的光模块担负着将网络信号进行光电转换及传输的任务,是整个网络能够正常通信的基础。

[0051] 请参阅图2,光模块中重要的部件为双向光组件(bi-directional optical sub-assembly,BOSA),借助其实现光信号的发送及接收。从图2中可以看到BOSA包括外壳201、嵌入外壳05设置的光发送组件(Transmitting Optical sub-assembly,TOSA)202、光接收组件(Receiving Optical sub-assembly,ROSA)203、设置在外壳05内的WDM装置204(合波器或分波器)、以及连接在外壳201端部的光纤连接插芯205和光纤206。其中,光发送组件202的作用是将电信号转化为光信号,并输入光纤206进行传输,光接收组件203的作用是接收由光纤传入的光信号,并对其进行电信号转化,一般情况下,由于发送和接收的光的波长不同,因此需要在金属外壳内放置WDM装置204,将这两类波长进行分离,WDM装置204的功能是:透射某些波长的光,而同时反射其他波长的光。光发送路径如图3中实线箭头所示,光发送组件202发出的光经过WDM装置204时直线透射,然后进入光纤206传输;光接收路径如图3中虚线箭头所示,光纤206传入的光信号经过WDM装置204时发生反射,光接收组件203正好位于反射光路上,从而实现光信号的接收。

[0052] 请参阅图3,TOSA以及ROSA一般采用同轴管壳(transistor-outline can,TO-CAN)

的形式进行封装,都是采用一个带管脚的金属底座外加一个带透镜的管帽集合而成,激光二极管(laser diode,LD)和光电二极管(photodiode,PD)均按照一定的形式放置在金属底座上。底座上的管脚,利用金线分别与LD、跨阻放大器(trans-impedance amplifier,TIA)上的信号电极进行连接,这样就可以将外部的电信号传输到LD上进行电光转化。一般的,管脚与基底之间是采用玻璃胶隔开的,两者之间在电气上处于隔离状态,整个基底用于做地线平面,通过一个与基底相连的特殊管脚与外界地相连,上述的各种连接,均可以采用金线焊接实现。TOSA以及ROSA通过收发的管脚与外围的电路进行连接,然后装入光模块壳体,构成了光模块结构。

[0053] 请参阅图4,目前大规模部署的PON网络,包括EPON和GPON两种,这两类光网络所支持的速率为2.5G或1.25G,随着网络带宽升级下一代将要部署的网络为10G-EPON及10G-GPON(XGPON),支持的速率为10G。这就牵涉到了与原来大规模的GPON和EPON光组件共存的问题。因此在OLT一侧通过WDM装置对GPON和XGPON进行上下行波长合波和复用,可同时支持任意两种不同传输速率的光模块可以被称为组合(Combo)光模块,例如,在一个例子中,组合光模块可以同时支持GPON、XGPON、25G GPON、50G GPON中的任意两种,或者同时支持EPON、10GEPON、25G EPON、50G EPON中的任意两种。可以理解的是,上述组合光模块也可以称为光模块。

[0054] 对于使用光信号的波长方面,GPON中的光线路终端采用1490纳米的波长进行发送,1310纳米的波长进行接收,XGPON中的光线路终端采用1577纳米的波长进行发送,1270纳米的波长进行接收,那么在组合收发组件里面,需要将这两组波长的光信号接收和发送,通过一定的结构设计,实现共存,这就需要用到一系列的WDM装置(合波器或分波器)来进行两种波长光的汇合及分离,同时要考虑,在接收机面前,需要用到特定的窄带滤波片,进一步滤除可能的其他杂散光,如1270纳米接收机前,应该放置一个只能通过1270波段的0度滤波片,1310接收机前,放置一个只能通过1310波段的0度滤波片。

[0055] 为了使combo光模块同时支持GPON和XGPON,请参阅图5,图5为上述combo光模块中BOSA的一种结构示意图,该BOSA包括壳体05a,该壳体05a设有第一光发送组件06a和第二光发送组件06b,以及第一光接收组件07a和第二光接收组件07b,壳体内设有第一分波器08a、第二分波器08b和合波器08c,壳体05a的左端为光纤接入口051a,1270纳米的光信号由光纤接入口051a进入壳体05a后被第一分波器08a反射至第一光接收组件内,1310纳米的光信号由光纤接入口051a进入壳体05a后透射穿过第一分波器08a并被第二分波器08b反射进入第二光接收组件07b;第一光发送组件06a发送的光被合波器08c反射后向左依次穿过第二分波器08b和第一分波器08a并由光纤接入口051a发出,第二光发送组件06b发送的光依次穿过合波器08c、第二分波器08b和第一分波器08a后由光纤接入口051a发出。图5中的隔离器起到降低网络中反射光对激光器性能影响的作用,图5中的0度滤波片010用于滤除可能的其他杂散光。

[0056] 图5的结构采用两组完全独立的收发组件。通过设计制作一个特制的壳体,在壳体里面增加一系列的固定结构,用于放置多个WDM装置(合波器或分波器)、0度滤波片以及隔离器,同时将两组TOSA和ROSA放置在方形壳体的周围,整个结构用于实现GPON、XGPON的两组收发功能。然而在该设计方式中,由于采用了两组TOSA以及ROSA,每组TOSA以及ROSA对应不同波长的光信号,因此方形壳体内需要设置的WDM装置数量较多,光收发组件中光信号传

输的整体光路较长,导致按照这种设计方式制作的光收发组件整体尺寸较大。这就在后续的光模块制造过程中,无法控制电路与光组件的总长度,导致光模块的壳体需要增长,而对于光模块而言,尺寸是有一定标准要求的,GPON的标准为小型化可插拔(Small Form-Factor Pluggable,SFP),XGPON的标准为SFP+,这两种标准的光模块尺寸是一样的。如果光组件的整体长度不可控制,导致最终的模块尺寸无法控制,无法满足标准的要求。

[0057] 为此本申请实施例提供了一种光收发组件(BOSA),使得光收发组件的整体尺寸可以做的更小。

[0058] 请参阅图6,本申请实施例提供了一种光收发组件,包括:

[0059] 第二壳体1,第二壳体1内设有光传输通道11(包括11a和11b),光传输通道11内设有第二合波结构2,第二壳体1上设有与光传输通道11连通的光接收端口、光发送端口和光纤连接端口12,光传输通道11包括连接于光发送端口和光纤连接端口12之间的第一光通道11a,以及连接于光接收端口和第一光通道11a之间的第二光通道11b,第二合波结构2设置于第一光通道11a和第二光通道11b的交接处。

[0060] 光接收组件(ROSA)3封装于光接收端口处;

[0061] 光发射组件(TOSA)4封装于光发送端口处;

[0062] 第二合波结构2能够将光发射组件3发出的第一波长的光信号和第二波长的光信号透射至光纤连接端口12,且能够使光纤连接端口12进入的第三波长的光信号和第四波长的光信号反射至光接收端口。

[0063] 具体的,光发送组件4发出的光经过第二合波结构2时直线透射,然后进入光纤连接端口12传输;光纤连接端口12传入的光信号经过第二合波结构2时发生反射,光接收组件3正好位于反射光路上,从而实现光信号的接收。其中,光接收组件3是将两个接收组件封装到了同一个同轴管壳内部,并在同轴管壳内部设置有分波器,以实现上行光信号的分波接收;同样,光发射组件4是将两个发射组件封装到了同一个同轴管壳内部,并在同轴管壳内部设置有合波器,实现下行光信号的合波发送。

[0064] 为了降低网络中反射光对光发射组件4性能的影响,光发射组件4与第二合波结构2之间的光传输通道11内可以设置隔离器5。

[0065] 为了滤除串进光接收组件3的杂散光,降低杂散光对光接收组件3接收性能的影响,对光接收组件3与第二合波结构2之间的光传输通道11内可以设置0度滤波片6。

[0066] 下面进一步对光发射组件(TOSA)的具体实现方式进行说明:

[0067] 请参阅图7,本申请实施例提供了一种光发射组件(TOSA),该光发射组件70包括:

[0068] 第一光发射器71、第二光发射器72、反射结构73、第一合波结构74、一体化光传输部件75以及封装组件76。其中,一体化光传输部件75上设有第一透镜部751、第二透镜部752、用于放置反射结构73的第一固定部753以及用于放置第一合波结构74的第二固定部754,封装组件76上设有出光口761。

[0069] 第一光发射器71用于产生第一波长的第一光信号,第二光发射器72用于产生第二波长的第二光信号,第一透镜部751用于将来自第一光发射器71的第一光信号耦合至反射结构73,第二透镜部752用于将来自第二光发射器72的第二光信号耦合至第一合波结构74,第一合波结构74用于将反射结构73反射的第一光信号以及第二透镜部752透射的第二光信号合波,并输出至出光口761。

[0070] 第一光信号以及第二光信号的光路如图7中的虚线所示,其中,第一光发射器71以及第一反射结构73设置于第一透镜部751的透射光路上,第二光发射器72以及第一合波结构74设置于第二透镜部752的透射光路上,并且第一合波结构74设置于反射结构73的反射光路上。

[0071] 具体的,第一透镜部751对第一发射器71发射的第一光信号进行光路准直,并将光路准直后的第一光信号导向反射结构73,反射结构73再将第一光信号反射至第一合波结构74,第二透镜部752对第二发射器72发射的第二光信号进行光路准直,并将光路准直后的第二光信号导向第一合波结构74,第一合波结构74用于反射第一光信号并透射第二光信号。

[0072] 需要说明的是,第一透镜部751包括第一入光面,该第一入光面为设置在一体化光传输部件75上的弧形聚光面,第二透镜部752包括第二入光面,该第二入光面为设置在一体化光传输部件75上的弧形聚光面;第一固定部753包括第一固定面753a,该反射结构73可以是设置在第一固定面753a上的反射膜或反射片,并且为了防止光信号强度在反射时衰减,反射结构73可以采用全反射膜或全反射片;第二固定部754包括第二固定面754a,第一合波结构可以为设置在第二固定面754a上的合波膜或合波器;第一发射器71与第二发射器72可以并排设置,且第一光发射器71与第二光发射器72的发射光路平行;具体的,该第一光发射器71和第二光发射器72可以是激光二极管,可以将电信号转换成相应波长的光信号输出。

[0073] 以GPON和XGPON的收发波长为例,第一波长可以为1490纳米,第二波长可以为1577纳米;或第一波长可以为1577纳米,第二波长可以为1490纳米,由此,可实现GPON和XGPON的光信号的发送。

[0074] 一体化光传输部件75可以采用高聚物压铸的方式或光刻技术一次成型,并且可以理解的是,一体化光传输部件75为透光材质,例如该一体化光传输部件75的材质可以是塑料或树脂等,具体此处不做限定。

[0075] 本申请实施例中,第一透镜部可以将来自第一光发射器的第一光信号耦合至反光结构并由反光结构将第一光信号反射至第一合波结构,第二透镜部可以将来自第二光发射器的第二光信号耦合至第一合波结构,进而第一合波结构对第一光信号和第二光信号合波,并输出至出光口。由此可以看出,在一个TOSA内设置2个发射不同波长光信号的光发射器,并通过反射结构、第一合波结构以及一体化光传输部件将2个不同波长的光信号合波并输出,由于在TOSA内部设置了第一合波结构来汇合不同波长的光信号,相应的在结合上述TOSA制作BOSA的过程中可以减少BOSA内部合波器的数量,缩短了BOSA中光信号传输的整体光路,使得BOSA的整体尺寸可以做的更小。

[0076] 可选的,一体化光传输部件75上可以固定一个或多个反射结构,并且反射结构的摆放角度以及反射结构与第一合波结构之间的相对位置关系可以有多种变化,因此一体化光传输部件75可以有多种不同的结构,下面结合具体的实施例分别进行介绍:

[0077] 请参阅图8,图8为一体化光传输部件75上固定一个反射结构的实施例示意图。其中,第一固定面753a与第一透镜部751的透射光路之间的夹角为45度,因此反射结构73的反射光路与第一透镜部751的透射光路垂直,并且第二固定面754a与反射结构73的反射光路之间的夹角为45度。此外,一体化光传输部件75还设置有折射面755,该折射面755位于第一固定部753与第二固定部754之间,具体的,该折射面755设置于反射结构73的反射光路上,且折射面755与反射光路之间的夹角为90度,即经反射结构73反射后的第一光信号垂直入

射该折射面755,光路并不发生改变。

[0078] 请参阅图9,第一固定面753a与第一透镜部751的透射光路之间的夹角还可以为其他角度,例如图9中所示的60度,折射面755将反射结构73反射的第一光信号折射至第一合波结构74,因此需要调整第一固定面753a与第二固定面754a之间的相对位置关系以及第二固定面754a与第二透镜部752的透射光路之间的夹角,使得第一光信号经第一合波结构74反射后的方向与第二光信号的发射方向一致。

[0079] 请参阅图10,反射结构73具体可以包括第一反射结构73a和第二反射结构73b,一体化光传输部件75还设置有第三固定部756,其中,第一反射结构73a设置于第一固定部753上,第二反射结构73b设置于第三固定部756上,第一反射结构73a设置于第一透镜部751的透射光路上,第二反射结构74a设置于第一反射结构73a的反射光路上,折射面755设置于第二反射结构74a的反射光路上,第一合波结构74设置于折射面755的折射光路上。第一光信号和第二光信号的光路如图11中的虚线所示,第一光信号先后经过第一反射结构73a反射、第二反射结构73b反射以及折射面755折射后导向第一合波结构74,第一光信号经第一合波结构74反射后与第二光信号的传输方向一致。可以理解的是,图11所示的实施例只是列举了反射结构数量为2个且折射面数量为1个的情况,在实际应用中还可以设置更多的反射结构以及折射面,具体数量此处不做限定。

[0080] 下面对上述实施例中TOSA的封装结构进行介绍:

[0081] 请参阅图11以及图12,图11为本申请实施例中TOSA封装结构的主视图,图12为本申请实施例中TOSA封装结构的侧视图。如图11所示,封装组件76包括底座762、固定于底座762上的基板764以及罩设于所述底座上的第一壳体763,第一光发射器71、第二光发射器72以及一体化光传输部件75设置在所述基板上。具体的,如图12所示,首先在底座762上贴装基板764,该基板764可以包括底面和侧面的“L”形结构,在基板764上可以设置一定的金属电路,然后在基板764的底面或侧面上用高精度贴片机贴装第一光发射器71和第二光发射器72,并与金属电路进行金丝键合,之后在基板764的侧面上固定一体化光传输部件75,在上述步骤完成后用第一壳体763对整个器件进行气密封装覆盖。第一光信号和第二光信号经一体化光传输部件75、反射结构73以及第一合波结构74的处理后输出至出光口761。

[0082] 上述封装结构具体可以采用同轴管壳 (Transistor-Outline can, TO CAN) 的封装方式,又或者可以采用盒式 (BOX) 封装等其他封装方式,具体此处不做限定。

[0083] 需要说明的是,可以通过远端做电荷耦合元件 (Charge-coupled Device, CCD) 监控使得一体化光传输部件75与第一光发射器71以及第二光发射器72耦合在一起,具体的,第一光发射器71发射的第一光信号通过一体化光传输部件75打到CCD上形成光斑1,及第二光发射器72发射的第二光信号通过一体化光传输部件75打到CCD上形成光斑2,CCD同时监控光斑1和光斑2,当光斑1和2的尺寸和形状同时符合要求时,则说明一体化光传输部件75与第一光发射器71以及第二光发射器72耦合完成,开始固定一体化光传输部件75、第一光发射器71以及第二光发射器72。

[0084] 将上述任一实施例中的光收发组件与外围的电子组件 (ESA) 进行电连接,然后装入光模块壳体,即构成了光模块。

[0085] 例如,将图6所示的光收发组件中的光接收组件和光发送组件的管脚与外围的电子组件 (ESA) 进行电连接,然后装入光模块壳体,即构成了一种光模块。

[0086] 将上述光模块连接单板并放置于机框内则构成了光网络设备,其中,该光网络设备可以是OLT,也可以是ONU,又或者还可以是光传送网(optical transport network,OTN)中的光传输设备,具体此处不做限定。

[0087] 以上所述,以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,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申请各实施例技术方案的精神和范围。

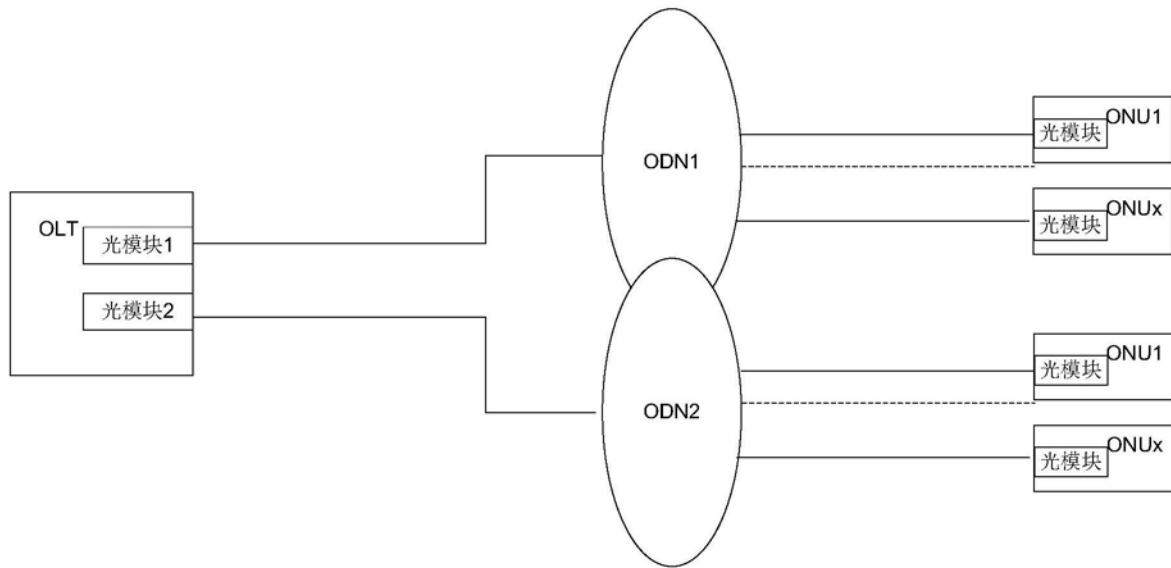


图1

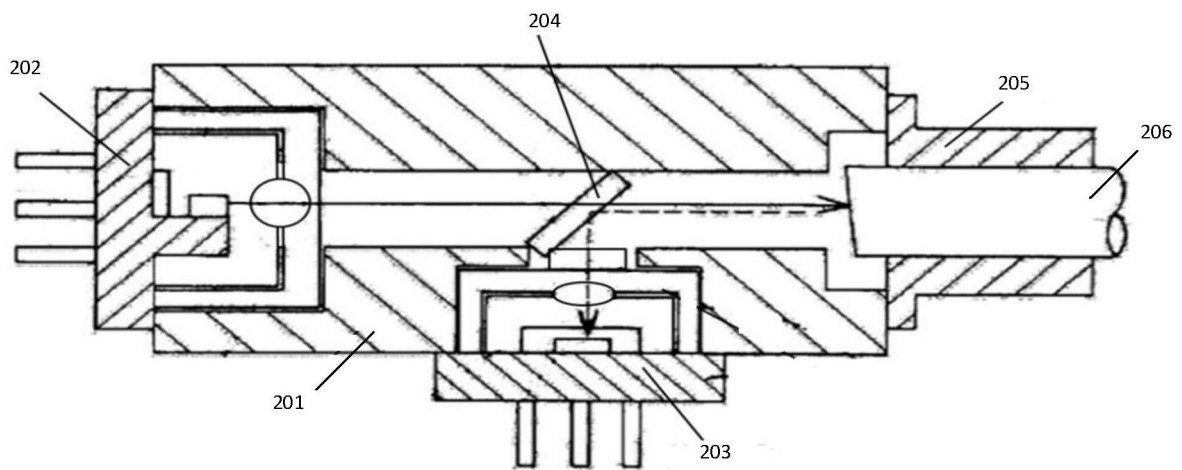


图2

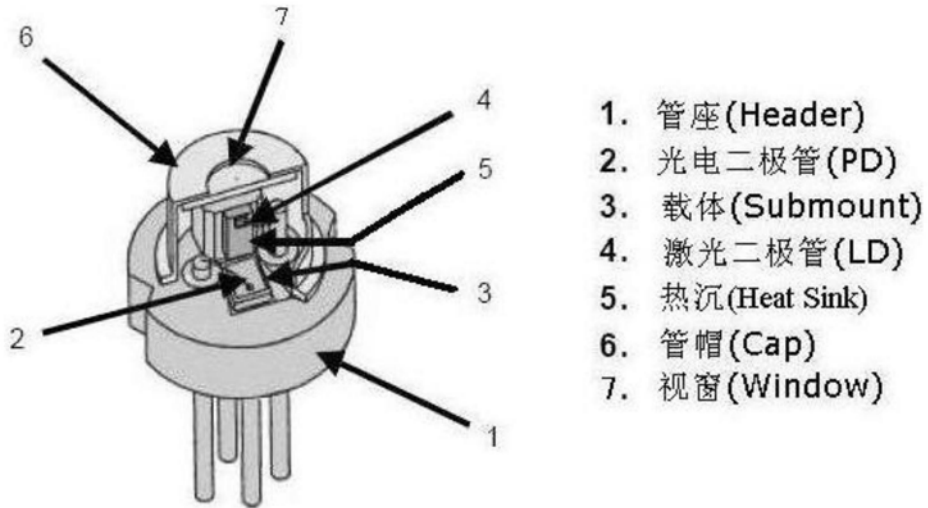


图3

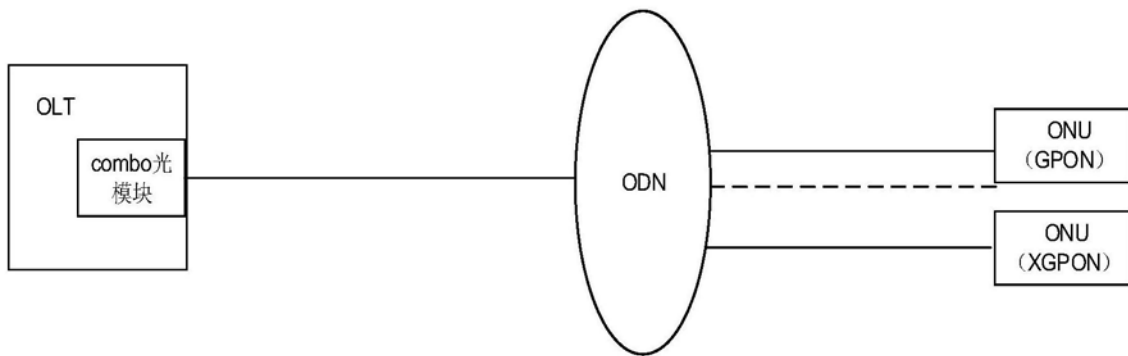


图4

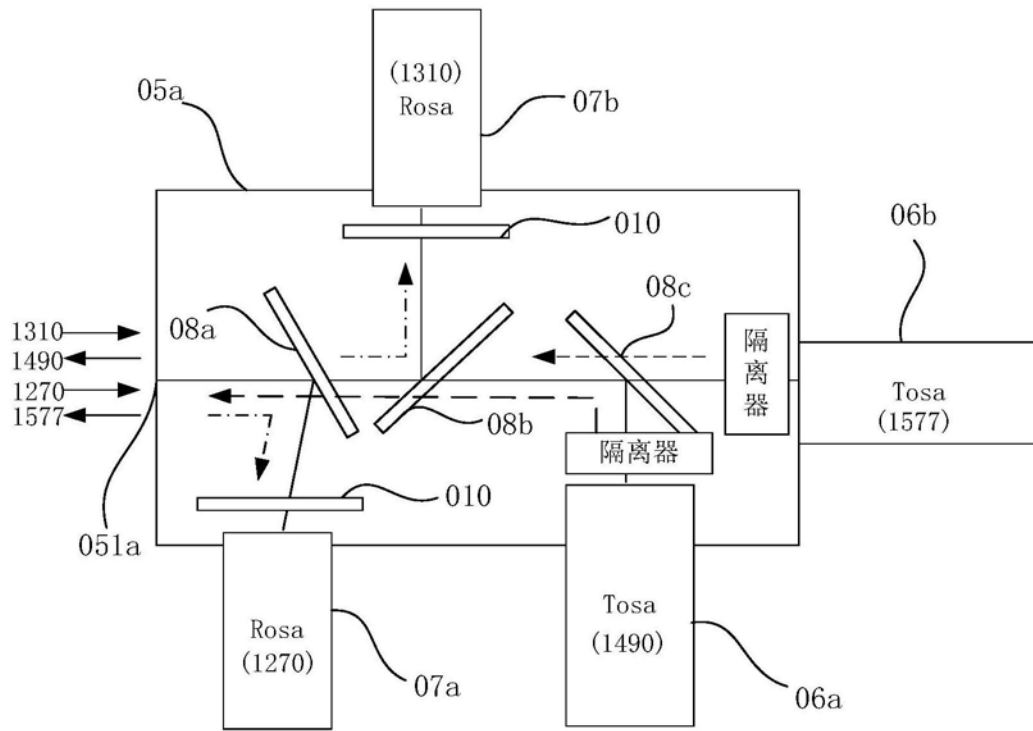


图5

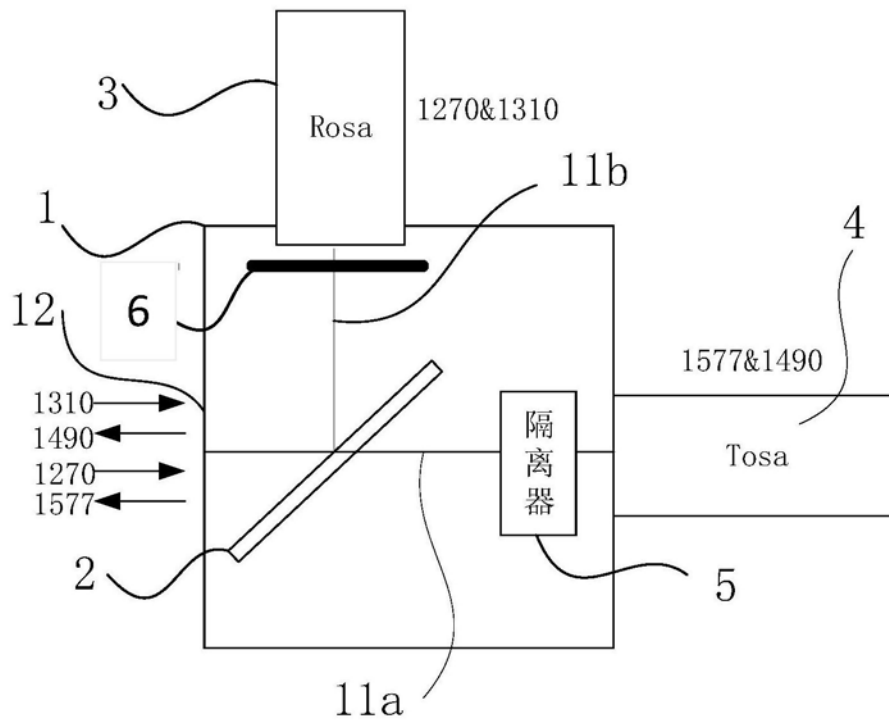


图6

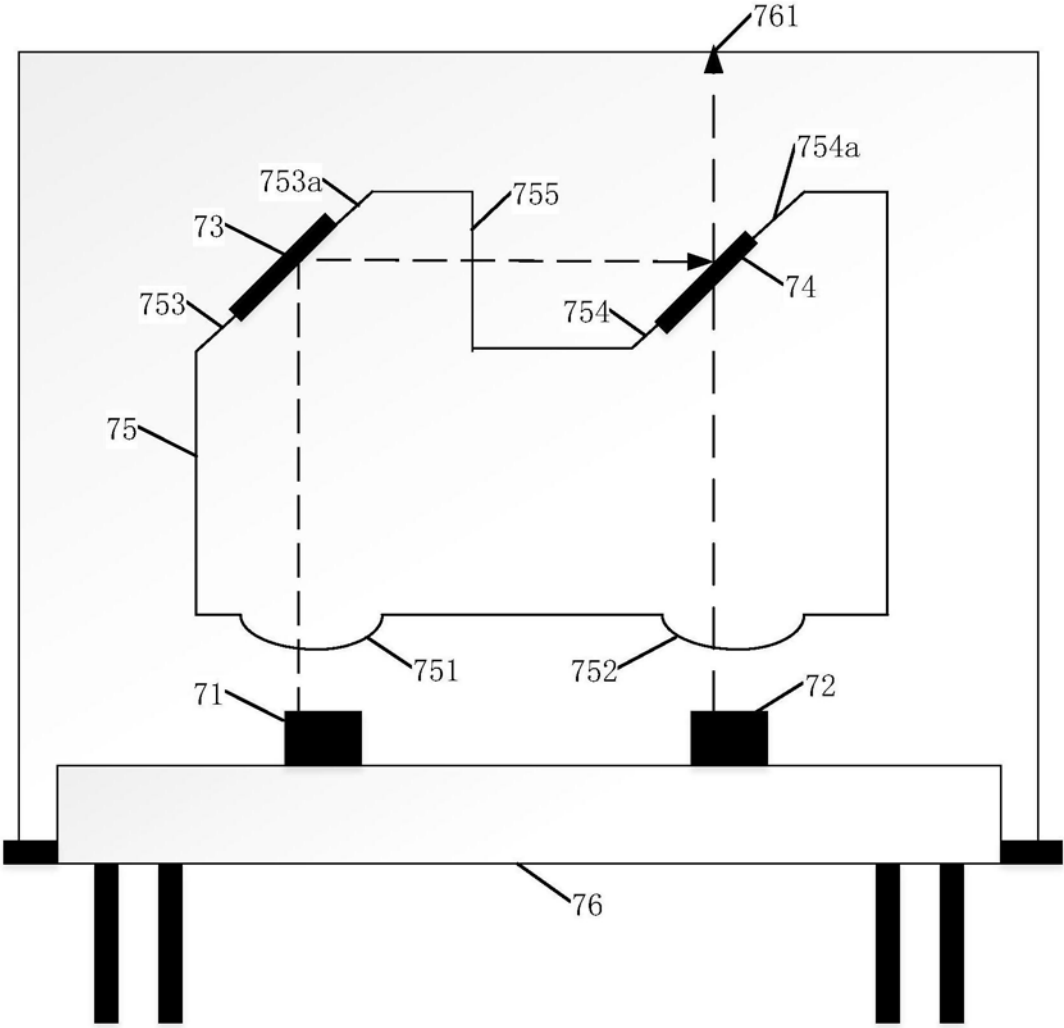


图7

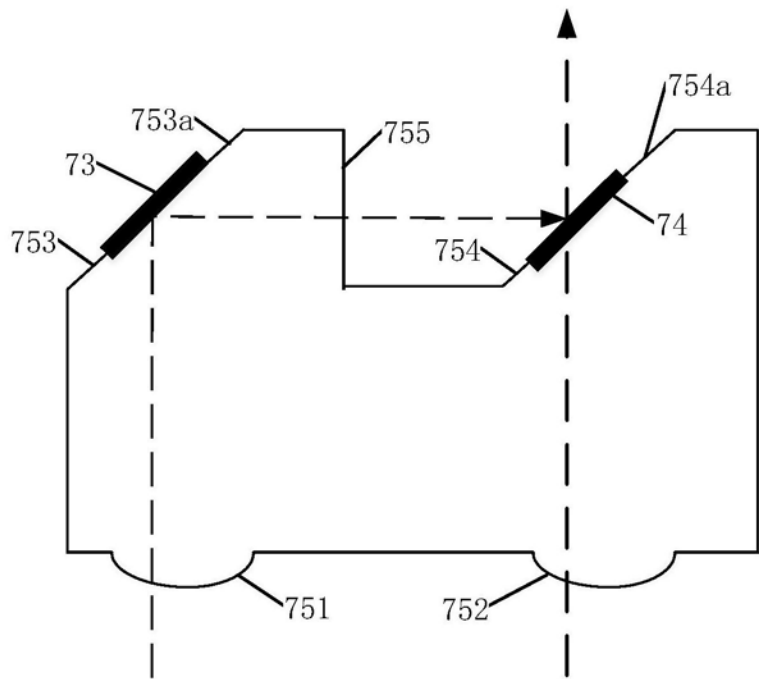


图8

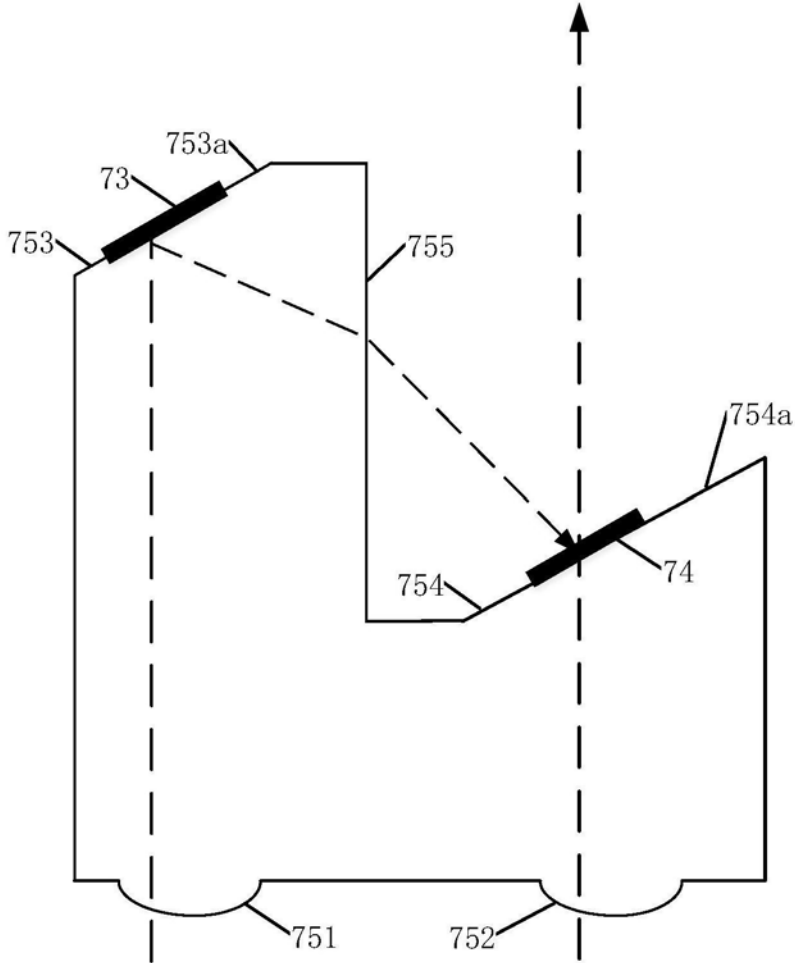


图9

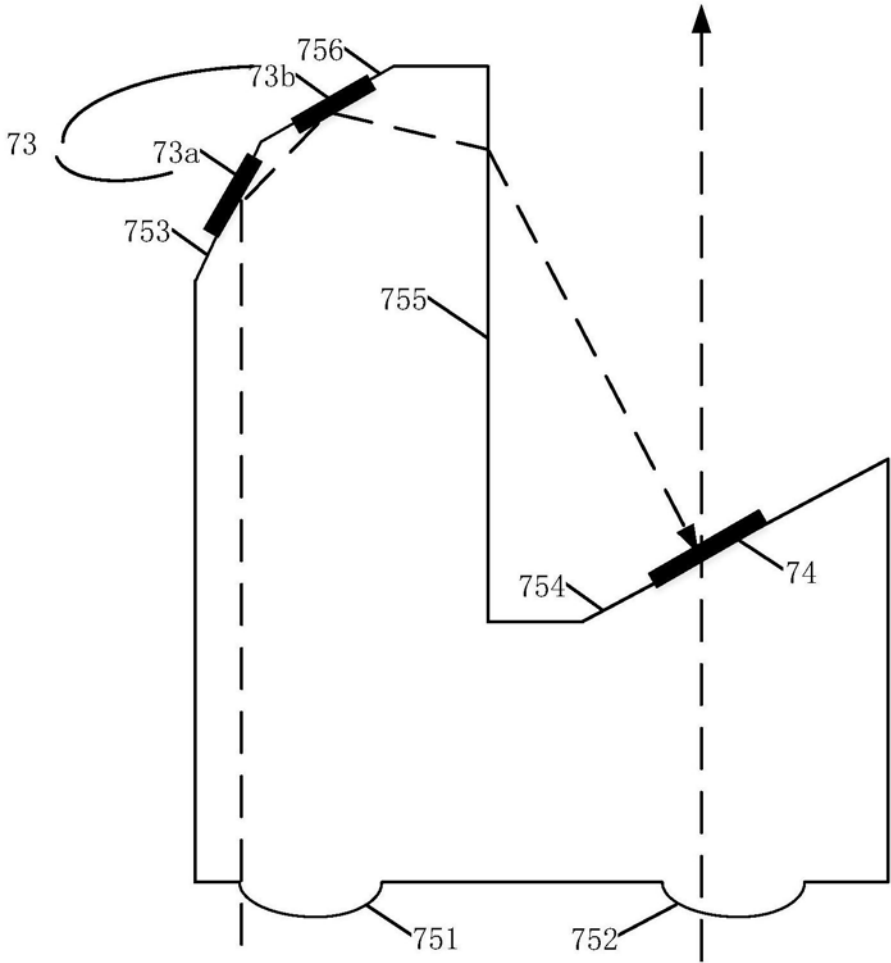


图10

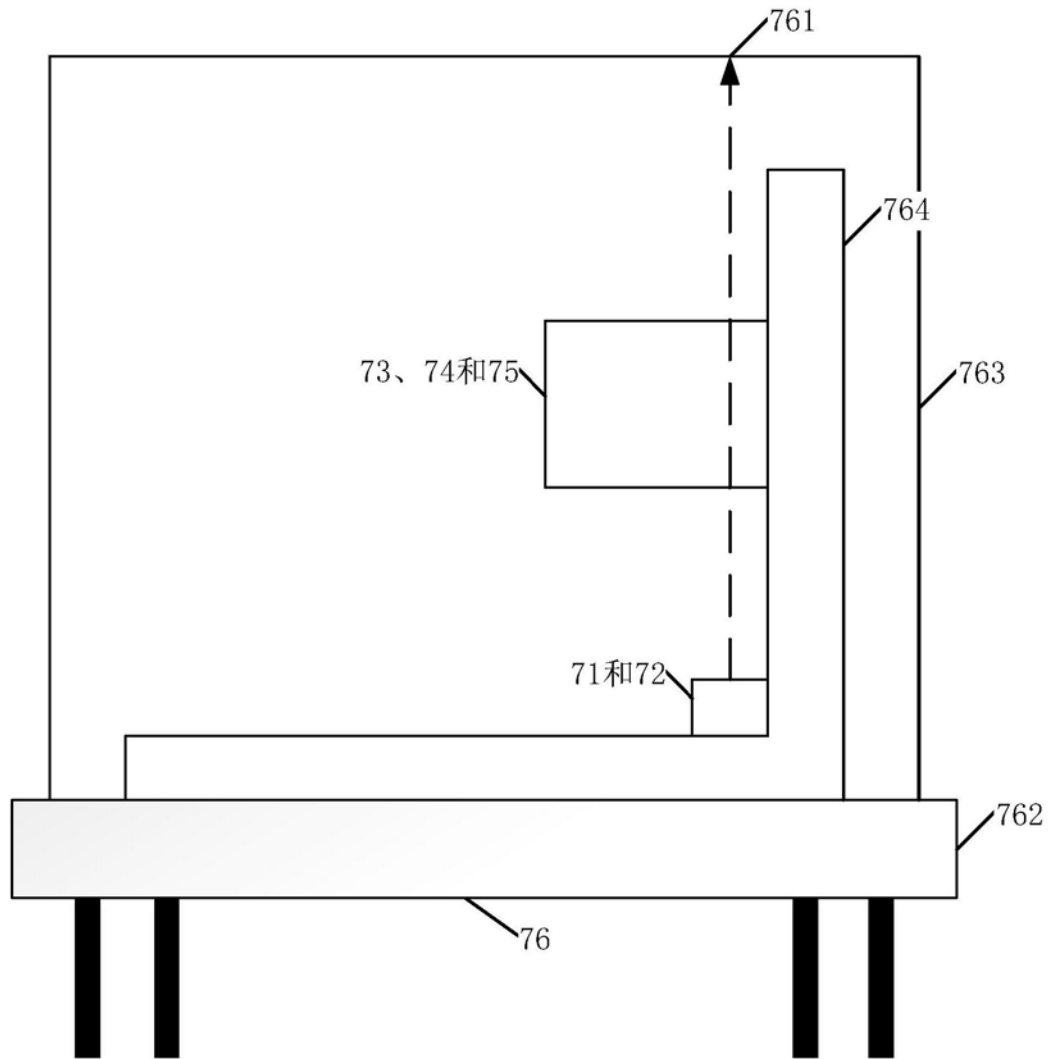


图12