



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106291823 A

(43)申请公布日 2017.01.04

(21)申请号 201610855077.6

(22)申请日 2016.09.27

(71)申请人 北京浦丹光电股份有限公司

地址 100023 北京市大兴区北京经济技术
开发区经海四路18号1幢、2幢

(72)发明人 向美华 邓兴虎 代宏伟

(74)专利代理机构 北京挺立专利事务所(普通
合伙) 11265

代理人 郑杰

(51)Int.Cl.

G02B 6/36(2006.01)

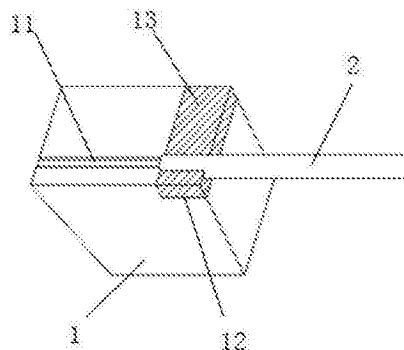
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种尾纤组件结构及制造方法

(57)摘要

本发明提供了一种尾纤组件结构及其制造方法,解决现有技术光纤在槽中容易松动甚至脱落的问题。本发明提供的一种尾纤组件结构,其包括衬底和与衬底连接的光纤,所述衬底上沿着光纤的安装方向依次设有涂覆部位和定位槽,所述涂覆部位在所述光纤安装方向的径向具有比所述定位槽更大的尺寸,裸露光纤穿过所述涂覆部位与所述定位槽对接,在所述涂覆部位与所述光纤的外部涂覆层之间的空间填充有粘结层。本发明提供的尾纤组件结构,其实现的功能与普通尾纤组件全相同,同时具有性能稳定,长期可靠性高,成品率高,工艺简单,一致性、重复性好,成本低等优势。本发明提供的尾纤组件的制造方法,适合于批量化制作。



1. 一种尾纤组件结构,其包括衬底和与衬底连接的光纤,其特征在于,所述衬底上沿着光纤的安装方向依次设有涂覆部位和定位槽,所述涂覆部位在所述光纤安装方向的径向具有比所述定位槽更大的尺寸,裸露光纤穿过所述涂覆部位与所述定位槽对接,在所述涂覆部位与所述光纤的外部涂覆层之间的空间填充有粘结层。

2. 如权利要求1所述的尾纤组件结构,其特征在于,所述涂覆部位和所述定位槽位于所述衬底的上表面。

3. 如权利要求2所述的尾纤组件结构,其特征在于,所述粘结层沿着所述光纤安装方向的径向涂覆粘结剂的厚度大于所述光纤的半径,使所述光纤上大于一半的截面被所述粘结层固定。

4. 如权利要求1-3之一所述的尾纤组件结构,其特征在于,所述粘结层的高度与所述衬底的上表面高度相等。

5. 如权利要求1-4之一所述的尾纤组件结构,其特征在于,所述衬底采用铌酸锂材质、硅材料或者膨胀系数与光纤材质较为匹配的材质中的一种或多种。

6. 如权利要求1-5之一所述的尾纤组件结构,其特征在于,所述涂覆部位为台阶形状,优选地,所述台阶形状与所述定位槽垂直;或者所述涂覆部位为直径大于所述光纤外部的涂覆层直径的凹槽。

7. 如权利要求1-6之一所述的尾纤组件结构,其特征在于,所述定位槽的截面为V型槽、U型槽或者梯形槽。

8. 一种权利要求1-7之一所述尾纤组件结构的制造方法,其包括:

在衬底上加工涂覆部位和定位槽;

将光纤穿过所述涂覆部位并与所述定位槽对接;

在所述涂覆部位与所述光纤的外部涂覆层之间填充粘结层;

后处理工序。

9. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,所述后处理工序包括对所述涂覆层的去除和清洗:

所述去除工艺包括:将光纤粘接在衬底上时,剥除一部分涂覆层形成裸露光纤,裸露光纤直径为40~125微米,带涂覆层的部分要粗于裸露光纤部分,使得裸露光纤部分粘接在定位槽中,而带有涂覆层的光纤则和衬底的涂覆部位相粘接;

所述清洗工艺包括:对裸露光纤部分进行清洗。

10. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,所述后处理工序还包括对所述衬底的打磨切割:包括对带尾纤的衬底进行端面研磨抛光,分割形成独立的尾纤组件。

一种尾纤组件结构及制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光电子器件领域,主要应用于集成光学器件或者光波导器件的尾纤制作,具体地,是一种尾纤组件结构及制造方法。

背景技术

[0002] 光纤本身分为三层,中心传光区域为纤芯,直径约为6~60微米;依次为包层区域,根据光纤种类不同稍有差异,直径约为40~125um;最外层为光纤涂覆层,这层为柔软的材质,大多为环氧树脂。内部两层为石英材质不可分割,涂覆层可以与石英主体剥除,主要起到保护作用。现有的适用于集成光学器件中的尾纤多采用简单V型槽、U型槽、梯形槽、半圆槽或者方形槽等来对光纤进行固定,整个粘接面积也仅仅限于固定光纤的槽,粘接面积较小,而随着光电子器件的小型化需求,对于耦合输出的小块尺寸要求越来越严格,这也加剧了粘接可靠性的风险。基于提高此类产品可靠性的考虑,需要粘接固定光纤的涂覆层,这种技术和结构在传统型的集成光学器件尤其是基于铌酸锂材料所制作的光电子器件中是非常重要的,同样对于输出较为紧密排列需要对准轴向对于每个通道尾纤独立调节的场合也都是重要的。

[0003] 类似与此专利所提出的方案大多应用场合为光纤阵列,这种光纤阵列尺寸较大,每一个通道不能够独立调节,所以在需要独立调节和控制尺寸的情况并不适用。

[0004] 普通尾纤组件因其受到温度变化产生的应力或外界拉力时,光纤在槽中容易松动甚至脱落,采用这种尾纤组件制作的产品,过程环境筛选检验合格率不高,长期可靠性较低,导致生产成本高。

发明内容

[0005] 为了克服上述现有技术的不足,本发明提供了一种尾纤组件结构及其制造方法,解决现有技术光纤在槽中容易松动甚至脱落的问题。

[0006] 本发明的目的通过以下技术方案来具体实现:

[0007] 一方面,本发明提供了一种尾纤组件结构,其包括衬底和与衬底连接的光纤,所述衬底上沿着光纤的安装方向依次设有涂覆部位和定位槽,所述涂覆部位在所述光纤安装方向的径向具有比所述定位槽更大的尺寸,裸露光纤穿过所述涂覆部位与所述定位槽对接,在所述涂覆部位与所述光纤的外部涂覆层之间的空间填充有粘结层。

[0008] 优选地,所述涂覆部位和所述定位槽位于所述衬底的上表面。

[0009] 优选地,所述粘结层沿着所述光纤安装方向的径向涂覆粘结剂的厚度大于所述光纤的半径,使所述光纤上大于一半的截面被所述粘结层固定。

[0010] 优选地,所述粘结层的高度与所述衬底的上表面高度相等。

[0011] 优选地,所述衬底采用铌酸锂材质、硅材料或者膨胀系数与光纤材质较为匹配的材质中的一种或多种。优选地,所述涂覆部位为台阶形状,优选地,所述台阶形状与所述定位槽垂直;或者所述涂覆部位为直径大于所述光纤外部的涂覆层直径的凹槽。

- [0012] 优选地,所述定位槽的截面为V型槽、U型槽或者梯形槽。
- [0013] 另一方面,本发明还提供了尾纤组件的制造方法,其包括:
- [0014] 在衬底上加工涂覆部位和定位槽;
- [0015] 将光纤穿过所述涂覆部位并与所述定位槽对接;
- [0016] 在所述涂覆部位与所述光纤的外部涂覆层之间填充胶体材料形成粘结层;
- [0017] 后处理工序。
- [0018] 优选地,所述后处理工序包括对所述涂覆层的去除和清洗。
- [0019] 所述去除工艺包括:将光纤粘接在衬底上时,剥除一部分涂覆层形成裸露光纤,裸露光纤直径为40~125微米,带涂覆层的部分要粗于裸露光纤部分,使得裸露光纤部分粘接在定位槽中,而带有涂覆层的光纤则和衬底的涂覆部位相粘接;
- [0020] 所述清洗工艺包括:对裸露光纤部分进行清洗;
- [0021] 优选地,所述后处理工序还包括对所述衬底的打磨切割;包括对带尾纤的衬底进行端面研磨抛光,分割形成独立的尾纤组件。
- [0022] 所述切割工艺包括:在进行去涂覆层处理后的光纤一旦完成定位槽的粘接和涂覆部分的粘接后,需要将衬底材料和光纤沿着平行于光纤长度方向且在一定的间隔进行分割,形成一个一个的尾纤组件,其中,每个组件包含一个衬底和一根光纤。
- [0023] 本专利提供的尾纤组件结构,其实现的功能与普通尾纤组件全相同,同时具有性能稳定,长期可靠性高,成品率高,工艺简单,一致性、重复性好,成本低等优势。
- [0024] 本专利提供的尾纤组件的制造方法,适合于批量化制作。

附图说明

- [0025] 下面根据附图和实施例对本发明作进一步详细说明。
- [0026] 图1为一实施例所述一种尾纤组件结构的示意图;
- [0027] 图2为另一实施例所述一种尾纤组件结构的示意图。

具体实施方式

[0028] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合较佳实施例,对依据本发明提出的一种尾纤组件结构及其制造方法具体实施方式、特征及其功效,详细说明如下。

[0029] 如图1-2所示,一方面,本发明提供了一种尾纤组件结构,其包括衬底1和与衬底1连接的光纤2,所述衬底上沿着光纤的安装方向依次设有涂覆部位12和定位槽11,所述涂覆部位12在所述光纤安装方向的径向具有比所述定位槽11更大的尺寸,裸露光纤穿过所述涂覆部位12与所述定位槽11对接,在所述涂覆部位12与所述光纤2的外部涂覆层之间的空间填充有粘结层13。

[0030] 裸露光纤穿过所述涂覆部位12与所述定位槽11对接,具体为,通过紫外胶或者其他环氧树脂胶粘接在所述定位槽中进行定位。在所述涂覆部位12与所述光纤2的外部涂覆层之间的空间填充有粘结层13,主要功能为提高粘接可靠性,缓冲来自于尾纤靠近用户端所带来的拉扯及剪切力。

[0031] 优选地,所述涂覆部位12和所述定位槽11位于所述衬底1的上表面。

[0032] 优选地,所述粘结层13沿着所述光纤安装方向的径向涂覆的粘结剂厚度大于所述光纤2的半径,使所述光纤2上大于一半的截面被所述粘结层13固定。

[0033] 优选地,所述粘结层13的高度与所述衬底的上表面高度相等。

[0034] 优选地,所述衬底1采用铈酸锂材质或者硅材料,或者其他膨胀系数与光波导膨胀系数匹配的材料作为固定光纤用的衬底材料,如铈酸锂、硅、石英等材料。

[0035] 优选地,所述定位槽11的截面为V型槽、U型槽或者梯形槽。顺着光纤的放置的方向采用切片机或者采用其他光刻工艺等进行划槽,划槽和制作的深度和宽度为将裸露光纤刚好放入为宜,至于形成的槽截面形状可能为多种例如V型槽、U型槽等等。

[0036] 优选地,所述涂覆部位12为台阶形状,优选地,所述台阶形状与所述定位槽垂直;这个台阶的高度与衬底的上表面相差为光纤涂覆层半径相当。或者所述涂覆部位为直径大于所述光纤外部的涂覆层直径的凹槽。

[0037] 优选的,将划好定位槽的衬底材料旋转90度,采用腐蚀或者划槽的方法进行涂覆部位12的台阶制作,这个台阶的高度与衬底的上表面相差为光纤涂覆层半径相当。

[0038] 对于光纤涂覆层进行去除清洗切割,形成良好的端面,在显微镜下对裸纤与前步制定的衬底进行定位,要求涂覆层靠近台阶的前端,尽可能的将涂覆层与台阶后部重叠,然后分别将裸纤部分与槽前段进行粘接,带涂覆层部分与槽后段进行粘接。

[0039] 对带尾纤的衬底进行端面研磨抛光,分割形成独立的尾纤组件。

[0040] 另一方面,本发明还提供了尾纤组件的制造方法,其包括:

[0041] 在衬底上加工涂覆部位和定位槽;

[0042] 将光纤穿过所述涂覆部位并与所述定位槽对接;

[0043] 在所述涂覆部位与所述光纤之间填充胶体材料形成粘结层;其中,光纤本身的涂覆材料一般为硅橡胶和环氧树脂的混合材料,而用于粘接光纤与衬底的粘结层的粘结剂一般选用环氧树脂胶水或者橡胶类胶水。

[0044] 上述方法的详细步骤可参考上述一种尾纤组件结构的具体方式,在此不在复述。

[0045] 后处理工序。

[0046] 优选地,所述后处理工序包括对所述涂覆层的去除和清洗。

[0047] 所述去除工艺包括:将光纤粘接在衬底上时,剥除一部分涂覆层形成裸露光纤,裸露光纤直径为40~125微米,带涂覆层的部分要粗于裸露光纤部分,使得裸露光纤部分粘接在定位槽中,而带有涂覆层的光纤则和衬底的涂覆部位相粘接;

[0048] 所述清洗工艺包括:对裸露光纤部分进行清洗。

[0049] 优选地,所述后处理工序还包括对所述衬底的打磨切割。对带尾纤的衬底进行端面研磨抛光,分割形成独立的尾纤组件。所述切割工艺具体包括:在进行去涂覆层处理后的光纤一旦完成定位槽的粘接和涂覆部分的粘接后,需要将衬底材料和光纤沿着平行于光纤长度方向且在一定的间隔进行分割,形成一个一个的尾纤组件,其中,每个组件包含一个衬底和一根光纤。

[0050] 对于光纤涂覆层进行去除清洗切割,形成良好的端面,在显微镜下对裸纤与前步制定的衬底进行定位,要求涂覆层靠近台阶的前端,尽可能的将涂覆层与台阶后部重叠,然后分别将裸纤部分与槽前段进行粘接,带涂覆层部分与槽后段进行粘接。

[0051] 本专利采用在基材上横向切割出一个台阶,并在显微镜下对光纤和台阶重叠处点

胶,然后曝光固定或者加热固定;工艺简单,稳定;因光纤根部有一定长度的固定,在光纤受到温度变化产生的应力或外界拉力时,能起到有效缓冲左右,这些力极难传递到尾纤固定槽尾部,极大提高了产品的长期可靠性。

[0052] 本专利提供的尾纤组件结构,其实现的功能与普通尾纤组件全相同,该结构提高了尾纤组件所耐受的外界拉力,增加了长期的可靠性,提高了适用该种尾纤组件之器件生产的成品率,同时具有性能稳定,长期可靠性高,工艺简单,一致性、重复性好,成本低等优势。

[0053] 本专利提供的尾纤组件的制造方法,适合于批量化制作。

[0054] 本领域技术人员容易理解的是,在不冲突的前提下,上述各有利方式可以自由地组合、叠加。

[0055] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

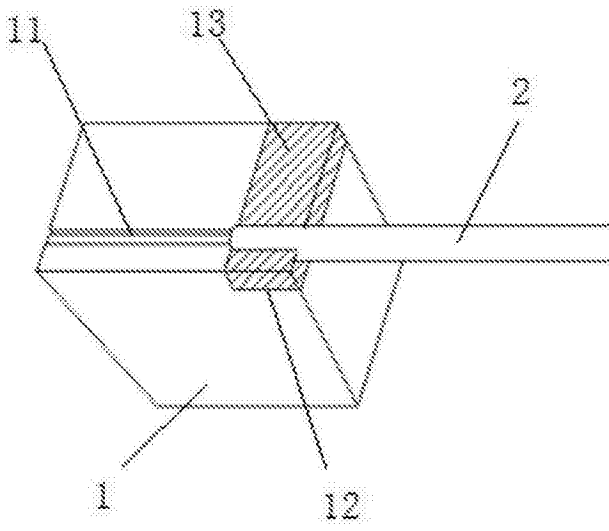


图1

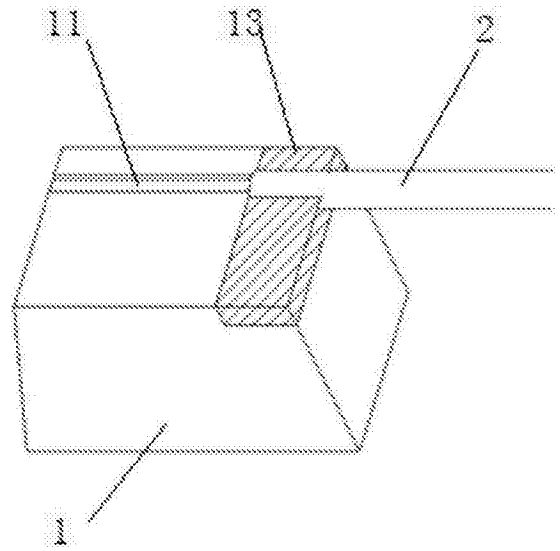


图2