



(21) 申请号 202223353979.X

(22) 申请日 2022.12.14

(73) 专利权人 东莞鸿辉光联通讯技术有限公司

地址 523000 广东省东莞市高埗镇洗沙高科路3号1号楼203室

(72) 发明人 尹鑫鑫 罗林 刘永豪 陈宏飞
范卫星

(74) 专利代理机构 北京华际知识产权代理有限公司 11676

专利代理师 叶玉凤

(51) Int. Cl.

G02B 6/293 (2006.01)

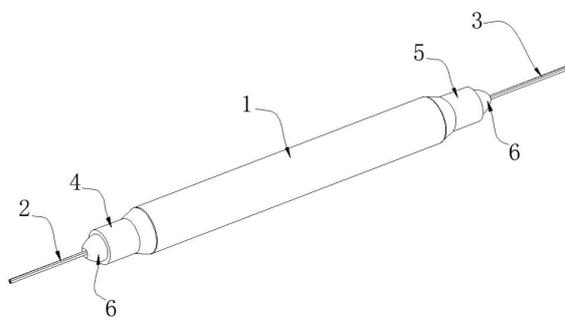
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种波分复用器

(57) 摘要

本实用新型涉及一种波分复用器,包括第一套管、设于第一套管一端的第一四光纤准直器以及设于所述第一套管另一端的第二四光纤准直器;其中,第一四光纤准直器包括依次连接的第一四光纤尾纤、第一透镜、第一滤光件、第二滤光件和第三滤光件,第一四光纤尾纤包括第一光纤、第二光纤、第三光纤和第四光纤,第二四光纤准直器包括依次连接的第二四光纤尾纤、第二透镜、第四滤光件、第五滤光件和第六滤光件。本实用新型的波分复用器为单器件,减少了光纤熔接点和级联多器件,且还保障并提高了四个波段的信号光的光信号耦合效率,从而可有效降低插入损耗。



1. 一种波分复用器,其特征在于,包括第一套管、设于所述第一套管一端的第一四光纤准直器以及设于所述第一套管另一端的第二四光纤准直器;

所述第一四光纤准直器包括依次连接的第一四光纤尾纤、第一透镜、第一滤光件、第二滤光件和第三滤光件,所述第一四光纤尾纤包括第一光纤、第二光纤、第三光纤和第四光纤,所述第一光纤用于传输波长介于 $\lambda_1 \sim \lambda_n$ 的信号光,所述第二光纤用于传输波长为 λ_1 的信号光,所述三光纤用于传输波长为 λ_2 的信号光,所述第四光纤用于传输波长介于 $\lambda_3 \sim \lambda_n$ 的信号光,所述第一透镜用于准直或聚焦传输波长介于 $\lambda_1 \sim \lambda_n$ 的信号光,所述第一滤光件用于反射波长介于 $\lambda_3 \sim \lambda_n$ 的信号光并透射传输波长为 λ_1 和 λ_2 的信号光,所述第二滤光件用于反射波长为 λ_1 的信号光并透射为 λ_2 的信号光,所述第三滤光件用于反射波长为 λ_2 的信号光;

所述第二四光纤准直器包括依次连接耳第二四光纤尾纤、第二透镜、第四滤光件、第五滤光件和第六滤光件,所述第二四光纤尾纤包括第五光纤、第六光纤、第七光纤和第八光纤,所述第五光纤用于传输波长介于 $\lambda_3 \sim \lambda_n$ 的信号光,所述第六光纤用于输送波长为 λ_3 的信号光,所述第七光纤用于输送波长为 λ_4 的信号光,所述第八光纤用于输送波长介于 $\lambda_5 \sim \lambda_n$ 的信号光,所述第二透镜用于准直或聚焦传输波长介于 $\lambda_3 \sim \lambda_n$ 的信号光,所述第四滤光件用于反射波长介于 $\lambda_5 \sim \lambda_n$ 的信号光并透射传输波长为 λ_3 和 λ_4 的信号光,所述第五滤光件用于反射波长为 λ_3 的信号光并透射为 λ_4 的信号光,所述第六滤光件用于反射波长为 λ_4 的信号光。

2. 根据权利要求1所述的波分复用器,其特征在于,所述第一滤光件、所述第二滤光件和所述第三滤光件的中心点均位于同一直线上;和/或,

所述第四滤光件、所述第五滤光件和所述第六滤光件的中心点均位于同一直线上。

3. 根据权利要求2所述的波分复用器,其特征在于,所述第一滤光件与所述第二滤光件之间以及所述第二滤光件与所述第三滤光件之间通过第一粘黏层连接;和/或,

所述第四滤光件与所述第五滤光件以及第五滤光件与所述第六滤光件之间通过第二粘黏层连接。

4. 根据权利要求3所述的波分复用器,其特征在于,所述第一粘黏层的中部和所述第二粘黏层的中部均设有供光线穿过的圆孔。

5. 根据权利要求3所述的波分复用器,其特征在于,所述第一粘黏层的厚度介于0.4mm~0.5mm;所述第二粘黏层的厚度介于0.4mm~0.5mm。

6. 根据权利要求1所述的波分复用器,其特征在于,所述第一四光纤准直器还包括第二套管,所述第二套管套接在所述第一套管一端的内部,所述第一四光纤尾纤穿设于所述第二套管,所述第一透镜位于所述第二套管的外部。

7. 根据权利要求6所述的波分复用器,其特征在于,所述第一四光纤尾纤和所述第二套管之间通过粘连剂粘接固定。

8. 根据权利要求1所述的波分复用器,其特征在于,所述第二四光纤准直器还包括第三套管,所述第三套管套接在所述第一套管另一端的内部,所述第二四光纤尾纤穿设于所述第三套管,所述第二透镜位于所述第三套管的外部。

9. 根据权利要求8所述的波分复用器,其特征在于,所述第二四光纤尾纤和所述第三套管之间通过粘连剂粘接固定。

一种波分复用器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光电技术领域,尤其涉及一种波分复用器。

背景技术

[0002] 波分复用器是将一系列载有信息、但波长不同的光信号合成一束,沿着单根光纤传输;在接收端再用某种方法,将各个不同波长的光信号分开的通信技术,这种技术可以同时在一根光纤上传输多路信号,每一路信号都由某种特定波长的光来传送,这就是一个波长信道,在同一根光纤中同时让两个或两个以上的光波长信号通过不同光信道各自传输信息,称为光波分复用技术。

[0003] 目前,一般的波分复用器是包含两个波段的1x2三端口波分复用器,特殊一些的波分复用器是包含三个波段的1x3四端口波分复用器,如果需求包含四个波段的五端口波分复用器,通常是将三个1x2三端口波分复用器进行级联,或者将一个1x2三端口波分复用器跟一个1x3四端口波分复用器进行级联。但由于级联是通过光纤熔接而使得光纤相通,光纤熔接点和级联多期间会导致五端口波分复用器的插入损耗较高。

实用新型内容

[0004] 为了解决上述技术问题或者至少部分地解决上述技术问题,本申请提供了一种波分复用器。

[0005] 本申请提供了一种波分复用器,包括第一套管、设于所述第一套管一端的第一四光纤准直器以及设于所述第一套管另一端的第二四光纤准直器;

[0006] 所述第一四光纤准直器包括依次连接的第一四光纤尾纤、第一透镜、第一滤光件、第二滤光件和第三滤光件,所述第一四光纤尾纤包括第一光纤、第二光纤、第三光纤和第四光纤,所述第一光纤用于传输波长介于 $\lambda_1 \sim \lambda_n$ 的信号光,所述第二光纤用于传输波长为 λ_1 的信号光,所述三光纤用于传输波长为 λ_2 的信号光,所述第四光纤用于传输波长介于 $\lambda_3 \sim \lambda_n$ 的信号光,所述第一透镜用于准直或聚焦传输波长介于 $\lambda_1 \sim \lambda_n$ 的信号光,所述第一滤光件用于反射波长介于 $\lambda_3 \sim \lambda_n$ 的信号光并透射传输波长为 λ_1 和 λ_2 的信号光,所述第二过滤件用于反射波长为 λ_1 的信号光并透射为 λ_2 的信号光,所述第三滤光件用于反射波长为 λ_2 的信号光;

[0007] 所述第二四光纤准直器包括依次连接耳第二四光纤尾纤、第二透镜、第四滤光件、第五滤光件和第六滤光件,所述第二四光纤尾纤包括第五光纤、第六光纤、第七光纤和第八光纤,所述第五光纤用于传输波长介于 $\lambda_3 \sim \lambda_n$ 的信号光,所述第六光纤用于输送波长为 λ_3 的信号光,所述第七光纤用于输送波长为 λ_4 的信号光,所述第八光纤用于输送波长介于 $\lambda_5 \sim \lambda_n$ 的信号光,所述第二透镜用于准直或聚焦传输波长介于 $\lambda_3 \sim \lambda_n$ 的信号光,所述第四滤光件用于反射波长介于 $\lambda_5 \sim \lambda_n$ 的信号光并透射传输波长为 λ_3 和 λ_4 的信号光,所述第五过滤件用于反射波长为 λ_3 的信号光并透射为 λ_4 的信号光,所述第六滤光件用于反射波长为 λ_4 的信号光。

[0008] 在一种可能的实施方式中,所述第一滤光件、所述第二滤光件和所述第三滤光件的中心点均位于同一直线上;和/或,

[0009] 所述第四滤光件、所述第五滤光件和所述第六滤光件的中心点均位于同一直线上。

[0010] 在一种可能的实施方式中,所述第一滤光件与所述第二滤光件之间以及所述第二滤光件与所述第三滤光件之间通过第一黏黏层连接;和/或,

[0011] 所述第四滤光件与所述第五滤光件以及第五滤光件与所述第六滤光件之间通过第二黏黏层连接。

[0012] 在一种可能的实施方式中,所述第一黏黏层的中部和所述第二黏黏层的中部均设有供光线穿过的圆孔。

[0013] 在一种可能的实施方式中,所述第一黏黏层的厚度介于0.4mm~0.5mm;所述第二黏黏层的厚度介于0.4mm~0.5mm。

[0014] 在一种可能的实施方式中,所述第一四光纤准直器还包括第二套管,所述第二套管套接在所述第一套管一端的内部,所述第一四光纤尾纤穿设于所述第二套管,所述第一透镜位于所述第二套管的外部。

[0015] 在一种可能的实施方式中,所述第一四光纤尾纤和所述第二套管之间通过粘连剂粘接固定。

[0016] 在一种可能的实施方式中,所述第二四光纤准直器还包括第三套管,所述第三套管套接在所述第一套管另一端的内部,所述第二四光纤尾纤穿设于所述第三套管,所述第二透镜位于所述第三套管的外部。

[0017] 在一种可能的实施方式中,所述第二四光纤尾纤和所述第三套管之间通过粘连剂粘接固定。

[0018] 本申请实施例提供的上述技术方案与现有技术相比具有如下优点:

[0019] 可在一个器件上实现多个波段的信号光的分解和复用,相对于现有的级联五端口波分复用器,本申请实施例提供的波分复用器为单器件,减少了光纤熔接点和级联多器件,且还保障并提高了四个波段的信号光的光信号耦合效率,从而可有效降低插入损耗。

附图说明

[0020] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本实用新型的实施例,并与说明书一起用于解释本实用新型的原理。

[0021] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,对于本领域普通技术人员而言,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0022] 附图中:

[0023] 图1是本实用新型波分复用器一实施例的结构示意图;

[0024] 图2是本实用新型波分复用器的剖面结构示意图;

[0025] 图3是本实用新型波分复用器中第一四光纤尾纤的结构示意图;

[0026] 图4是本实用新型波分复用器中第二四光纤尾纤的结构示意图;

[0027] 附图标号:

[0028] 1、第一套管;2、第一四光纤准直器;21、第一四光纤尾纤;211、第一光纤;212、第二光纤;213、第三光纤;214、第四光纤;22、第一透镜;23、第一滤光件;24、第二滤光件;25、第三滤光件;26、第一粘黏层;3、第二四光纤准直器;31、第二四光纤尾纤;311、第五光纤;312、第六光纤;313、第七光纤;314、第八光纤;32、第二透镜;33、第四滤光件;34、第五滤光件;35、第六滤光件;36、第二粘黏层;4、第二套管;5、第三套管;6、粘连剂;

具体实施方式

[0029] 为了对本实用新型的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图详细说明本实用新型的具体实施方式。以下描述中,需要理解的是,“前”、“后”、“上”、“下”、“左”、“右”、“纵”、“横”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“头”、“尾”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系、以特定的方位构造和操作,仅是为了便于描述本技术方案,而不是指示所指的装置或元件必须具有特定的方位,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0030] 还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,“安装”、“相连”、“连接”、“固定”、“设置”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。当一个元件被称为在另一元件“上”或“下”时,该元件能够“直接地”或“间接地”位于另一元件之上,或者也可能存在一个或多个居间元件。术语“第一”、“第二”、“第三”等仅是为了便于描述本技术方案,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量,由此,限定有“第一”、“第二”、“第三”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0031] 以下描述中,为了说明而不是为了限定,提出了诸如特定系统结构、技术之类的具体细节,以便透彻理解本实用新型实施例。然而,本领域的技术人员应当清楚,在没有这些具体细节的其它实施例中也可以实现本实用新型。在其它情况中,省略对众所周知的系统、装置、电路以及方法的详细说明,以免不必要的细节妨碍本实用新型的描述。

[0032] 本公开实施例提供一种波分复用器,该波分复用器包含四个波段的1x4五端口,以解决现有五端口波分复用器的插入损耗较高的问题。

[0033] 具体而言,参照图1至图4,该波分复用器包括第一套管1、设于第一套管1一端的第一四光纤准直器2以及设于第一套管1另一端的第二四光纤准直器3。

[0034] 其中,第一四光纤准直器2包括依次连接的第一四光纤尾纤21、第一透镜22、第一滤光件23、第二滤光件24和第三滤光件25,第一四光纤尾纤21包括第一光纤211、第二光纤212、第三光纤213和第四光纤214,第一光纤211用于传输波长介于 $\lambda_1 \sim \lambda_n$ 的信号光,第二光纤212用于传输波长为 λ_1 的信号光,第三光纤213用于传输波长为 λ_2 的信号光,第四光纤214用于传输波长介于 $\lambda_3 \sim \lambda_n$ 的信号光,第一透镜22用于准直或聚焦传输波长介于 $\lambda_1 \sim \lambda_n$ 的信号光,第一滤光件23用于反射波长介于 $\lambda_3 \sim \lambda_n$ 的信号光并透射传输波长为 λ_1 和 λ_2 的信号光,第二过滤件用于反射波长为 λ_1 的信号光并透射为 λ_2 的信号光,第三滤光件25用于反射波长为 λ_2 的信号光;

[0035] 第二四光纤准直器3包括依次连接耳第二四光纤尾纤31、第二透镜32、第四滤光件

33、第五滤光件34和第六滤光件35,第二四光纤尾纤31包括第五光纤311、第六光纤312、第七光纤313和第八光纤314,第五光纤311用于传输波长介于 $\lambda_3 \sim \lambda_n$ 的信号光,第六光纤312用于输送波长为 λ_3 的信号光,第七光纤313用于输送波长为 λ_4 的信号光,第八光纤314用于输送波长介于 $\lambda_5 \sim \lambda_n$ 的信号光,第二透镜32用于准直或聚焦传输波长介于 $\lambda_3 \sim \lambda_n$ 的信号光,第四滤光件33用于反射波长介于 $\lambda_5 \sim \lambda_n$ 的信号光并透射传输波长为 λ_3 和 λ_4 的信号光,第五过虑件用于反射波长为 λ_3 的信号光并透射为 λ_4 的信号光,第六滤光件35用于反射波长为 λ_4 的信号光。

[0036] 在此需要说明的是,第一四光纤准直器2设于第一套管1的一端,并相对于第一套管1固定,第二四光纤准直器3设于第一套管1的另一端,并相对于第一套管1固定。基于此,第一套管1可稳定、稳固第一四光纤准直器2和第二光纤212准直器的相对位置和状态,并对第一四光纤准直器2和第二四光纤准直器3形成一定的防护,使得第一套管1、第一四光纤准直器2和第二四光纤准直器3可组装形成模块化、单器件的波分复用器。其中,第一套管1可但不限于为玻璃管、陶瓷管、石英管、石英玻璃管等等,本实施例对此不做限制。

[0037] 本实施例,可在一个器件上实现多个波段的信号光的分解和复用,相对于现有的级联五端口波分复用器,本申请实施例提供的波分复用器为单器件,减少了光纤熔接点和级联多器件,且还保障并提高了四个波段的第一信号光、第二信号光、第三信号光和第四信号光的光信号耦合效率,从而可有效降低插入损耗。

[0038] 需要说明的是,将波长介于 $\lambda_1 \sim \lambda_n$ 的信号光从第一光纤211传输至第一透镜22进行准直或聚焦,之后在第一滤光件23的作用下将波长为 $\lambda_3 \sim \lambda_n$ 的信号光进行反射并经第四光纤214输出,而波长为 λ_1 和 λ_2 的信号光透射至第二滤光件24,然后第二滤光件24再将波长为 λ_1 的信号光进行反射并经第二光纤212输送,而波长为 λ_3 的信号光透射至第三滤光件25,再由第三滤光件25反射波长为 λ_2 的信号光并经第三光纤213输送;而第四光纤214与第五光纤311熔接串联,使得从第四光纤214输出的波长为 $\lambda_3 \sim \lambda_n$ 的信号光传输至第五光纤311,并传输至第二透镜32进行准直或聚焦,之后在第四滤光件33的作用下将波长为 $\lambda_5 \sim \lambda_n$ 的信号光反射并经第八光纤314输出,而波长为 λ_3 和 λ_4 的信号光透射至第五滤光件34,然后第六滤光件35再将波长为 λ_3 的信号光进行反射并经第六光纤312输送,而波长为 λ_4 的信号光透射至第六滤光件35,再由第六滤光件35反射波长为 λ_4 的信号光并经第七光纤313输送。

[0039] 在一种可能的实施方式中,第一滤光件23、第二滤光件24和第三滤光件25的中心点均位于同一直线上;和/或,第四滤光件33、第五滤光件34和第六滤光件35的中心点均位于同一直线上。

[0040] 在一种可能的实施方式中,第一滤光件23与第二滤光件24之间以及第二滤光件24与第三滤光件25之间通过第一粘黏层26连接;和/或,第四滤光件33与第五滤光件34以及第五滤光件34与第六滤光件35之间通过第二粘黏层36连接。

[0041] 在一种可能的实施方式中,第一粘黏层26的中部和第二粘黏层36的中部均设有供光线穿过的圆孔。

[0042] 在一种可能的实施方式中,第一粘黏层26的厚度介于 $0.4\text{mm} \sim 0.5\text{mm}$;第二粘黏层36的厚度介于 $0.4\text{mm} \sim 0.5\text{mm}$ 。

[0043] 在一种可能的实施方式中,第一四光纤准直器2还包括第二套管4,第二套管4套接在第一套管1一端的内部,第一四光纤尾纤21穿设于第二套管4,第一透镜22位于第二套管4

的外部。

[0044] 示例性地,第一四光纤尾纤21通过第二套管4与第一套管1套接配合并固定连接,而保障并稳固第一四光纤尾纤21相对于第一套管1的位置和状态,且保障并提高第一四光纤尾纤21与第一套管1的同轴度。由于第一透镜22位于第二套管4的外部,第一滤光件23、第二滤光件24和第三滤光件25自然也位于第二套管4的外部,因此,第二套管4的设置并不影响第二滤光件24相对于第一滤光件23的位置和角度调整以及固定安装,也不影响第三滤光件25相对于第二滤光件24的位置和角度调整以及固定安装,从而可保障并提高第一四光纤尾纤21的组装便利性和组装精度,可降低波分复用器的插入损耗。

[0045] 具体地,第一四光纤尾纤21和第二套管4之间通过粘连剂6粘接固定。

[0046] 在一种可能的实施方式中,第二四光纤准直器3还包括第三套管5,第三套管5套接在第一套管1另一端的内部,第二四光纤尾纤31穿设于第三套管5,第二透镜32位于所述第三套管5的外部。

[0047] 示例性地,第二四光纤尾纤31通过第三套管5与第一套管1套接配合并固定连接,而保障并稳固第二四光纤尾纤31相对于第一套管1的位置和状态,且保障并提高第二四光纤尾纤31与第一套管1的同轴度。由于第二透镜32位于第三套管5的外部,第四滤光件33、第五滤光件34和第六滤光件35自然也位于第三套管5的外部,因此,第三套管5的设置并不影响第五滤光件34相对于第四滤光件33的位置和角度调整以及固定安装,也不影响第六滤光件35相对于第五滤光件34的位置和角度调整以及固定安装,从而可保障并提高第二四光纤尾纤31的组装便利性和组装精度,可降低波分复用器的插入损耗。

[0048] 具体地,第二四光纤尾纤31和所述第三套管5之间通过粘连剂6粘接固定。

[0049] 可以理解的,以上实施例仅表达了本实用新型的优选实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本实用新型专利范围的限制;应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,可以对上述技术特点进行自由组合,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本实用新型的保护范围;因此,凡跟本实用新型权利要求范围所做的等同变换与修饰,均应属于本实用新型权利要求的涵盖范围。

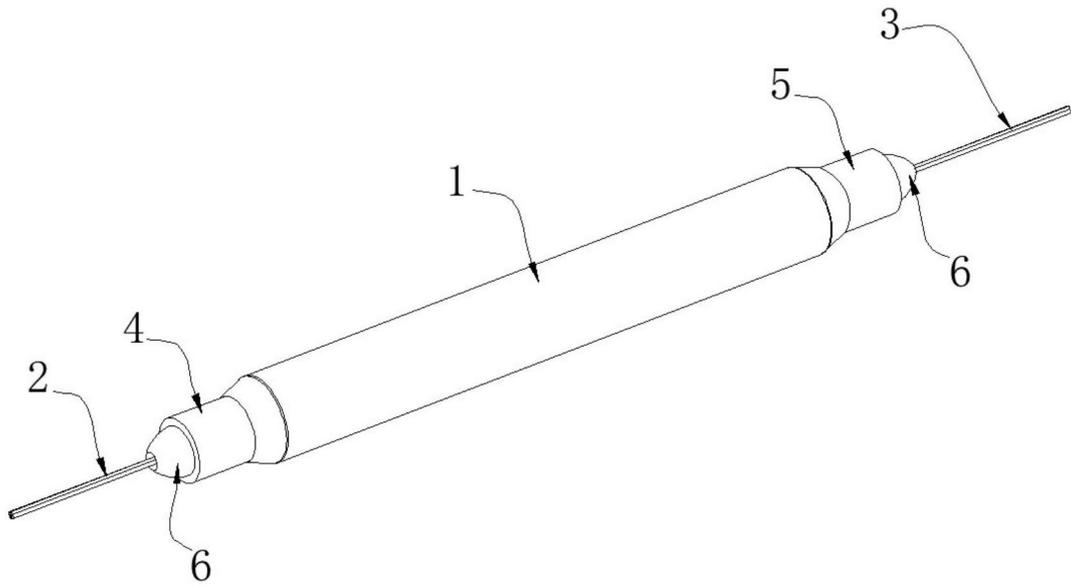


图1

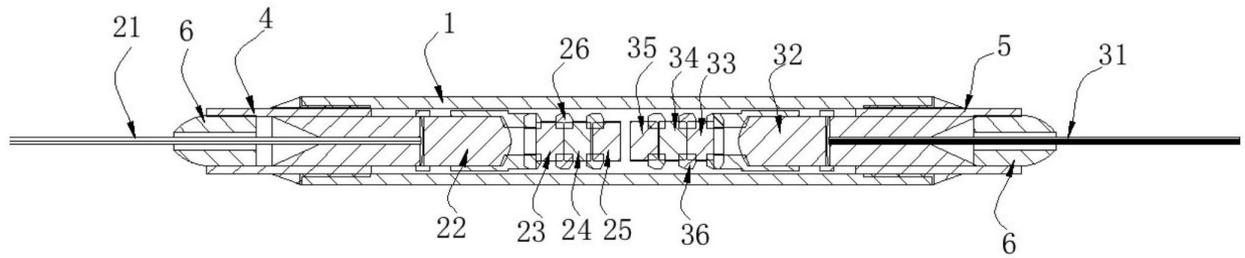


图2

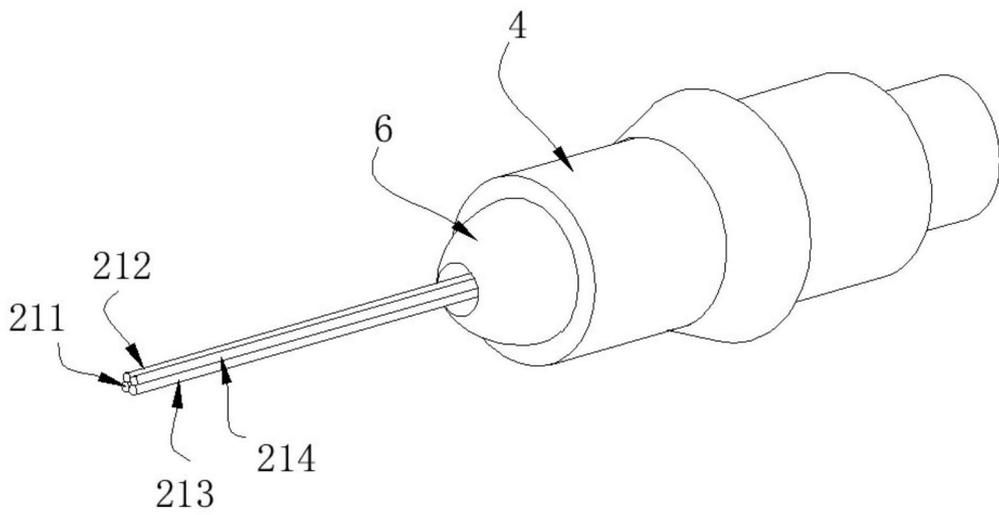


图3

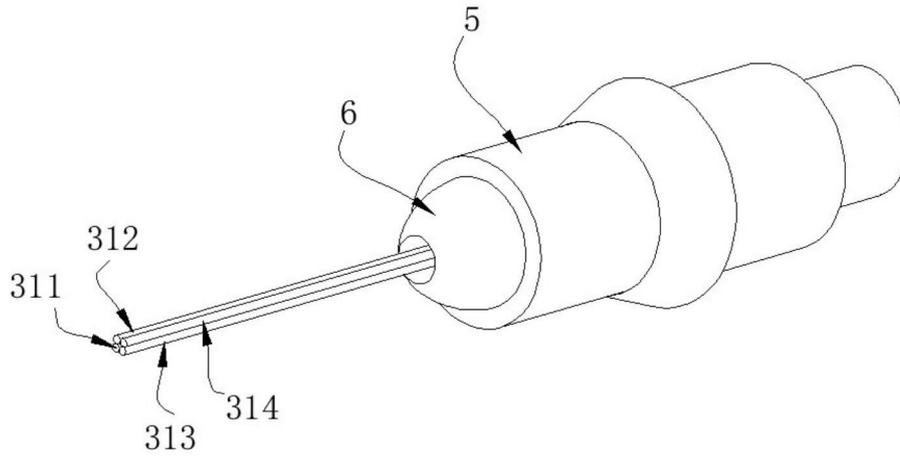


图4