



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114280740 A

(43) 申请公布日 2022. 04. 05

(21) 申请号 202110693025.4

(22) 申请日 2021.06.22

(71) 申请人 厦门锐弗通信科技有限公司

地址 361000 福建省厦门市火炬高新区创
业园创业大厦创客汇-181

(72) 发明人 孙栋 刘虹 林洪沂 吴隆清
董志鹏

(74) 专利代理机构 厦门市首创君合专利事务所
有限公司 35204

代理人 连耀忠 叶碎银

(51) Int. Cl.

G02B 6/44 (2006.01)

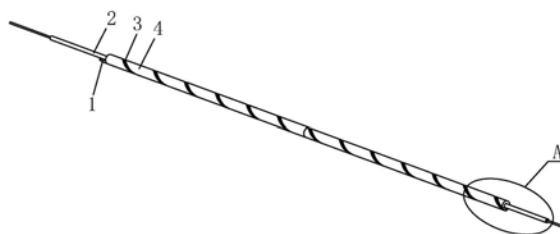
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种柔性光纤线及其制作方法

(57) 摘要

本发明公开了一种柔性光纤线及其制作方法,所述柔性光纤线包括长条状的柔性轴芯和至少一线材,轴芯外部设置线材定位部,该线材定位部形成至少一螺旋凹槽,线材装在螺旋凹槽内,以构成螺旋状;所述线材包括光纤。本发明采用螺旋凹槽容纳至少包括光纤的线材,能够利用螺旋凹槽保护光纤,避免光纤在柔性线体外呈突兀状,从而使光纤的侧向抗压能力和轴向抗摩擦能力大大提高,光纤在使用过程中不易断裂。



1. 一种柔性光纤线,其特征在于:包括长条状的柔性轴芯和至少一线材,轴芯外部设置线材定位部,该线材定位部形成至少一螺旋凹槽,线材装在螺旋凹槽内,以构成螺旋状;所述线材包括光纤。

2. 根据权利要求1所述的柔性光纤线,其特征在于:所述线材定位部为设置于所述轴芯外的定位套,该定位套外侧面设有所述螺旋凹槽。

3. 根据权利要求2所述的柔性光纤线,其特征在于:所述定位套的数量为多个,该多个定位套沿所述轴芯的长度方向逐一固定连接,且各定位套外侧面分别设有至少一个所述螺旋凹槽,相邻定位套的螺旋凹槽首尾对接。

4. 根据权利要求2或3所述的柔性光纤线,其特征在于:所述定位套套装在所述轴芯外,或者,所述定位套注塑在所述轴芯外;所述柔性套为塑胶或橡胶或硅胶材质。

5. 根据权利要求1所述的柔性光纤线,其特征在于:所述线材定位部由螺旋缠绕在所述轴芯外的长条件构成,该长条件通过螺旋缠绕形成螺旋纹,相邻的螺旋纹之间的间隔形成所述螺旋凹槽。

6. 根据权利要求5所述的柔性光纤线,其特征在于:所述长条件为柔性带或柔性绳或柔性管。

7. 根据权利要求1所述的柔性光纤线,其特征在于:还包括设置在所述轴芯、线材定位部及线材的防护层,该防护层包括护套、金属网、纤维网、喷涂层中的任意一种或几种。

8. 根据权利要求1所述的柔性光纤线,其特征在于:所述光纤为裸纤,或者,所述光纤包括裸纤和包裹该裸纤的外被;和/或,所述线材还包括导体。

9. 根据权利要求1所述的柔性光纤线,其特征在于:所述轴芯包括承重线芯和设置在该承重线芯外的芯套;所述承重线芯包括尼龙丝、棉线、防弹丝、纤维丝、导体中的一种或几种。

10. 一种柔性光纤线的制作方法,其特征在于:包括以下步骤:

1) 制作或选取轴芯;

2) 制作外侧面设有至少一螺旋凹槽的定位套,该定位套位于所述轴芯外部;

3) 将至少包括光纤的线材装在所述螺旋凹槽内,以构成螺旋状。

11. 一种柔性光纤线的制作方法,其特征在于:包括以下步骤:

1) 制作或选取轴芯;

2) 制作或选取长条件,将该长条件螺旋缠绕在所述轴芯外,且该长条件通过螺旋缠绕形成螺旋纹,相邻的螺旋纹之间的间隔形成螺旋凹槽;

3) 将至少包括光纤的线材装在所述螺旋凹槽内,以构成螺旋状。

一种柔性光纤线及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光纤技术领域,特别是涉及一种柔性光纤线及其制作方法。

背景技术

[0002] 光纤是光导纤维的简写,是一种由玻璃或塑料制成的纤维,可作为光传导工具。光纤以其信息容量大、保密性好、重量轻、体积小、传输距离长等优点得到广泛应用,遍及通讯、交通、工业、医疗、教育、航空航天、计算机等行业。光纤的应用正给人类的生活带来深刻的影响与变革。传统的光纤线通常包括光纤丝(即裸纤)和包裹在该光纤丝外的绝缘外被,这种光纤线的弯折半径(也叫弯曲半径)即光纤丝的弯折半径,一般推荐为30mm左右,然而,在实际应用中,用户或施工人员对光纤线的弯折半径常常小于该推荐值,导致常常出现光纤被折断的现象。因而,传统的光纤线的耐弯折性能不佳。为了解决传统的光纤线不耐弯折的问题,有的对光纤进行编织处理,这虽然解决了光纤线不耐弯折的问题,但也存在以下问题:经过编织处理的光纤,其编织间距过小,且难以调节,导致光功率损耗较大。也有的对光纤采用螺旋缠绕的方式,这虽然也解决了传统光纤线不耐弯折的问题,且缠绕螺距可调控,可以确保光纤的光功率损耗达到最低,但也存在以下不足:这种光纤线的抗压、抗摩擦能力弱,这是因为光纤在中心线体外侧面呈突兀状,加之光纤本身非常脆,即便有外护套保护,也难以承受一定的侧向压力或轴向摩擦力,导致光纤受压容易断裂。

发明内容

[0003] 本发明针对现有技术存在的技术问题,提供了一种抗压、抗摩擦的柔性光纤线及其制作方法。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种柔性光纤线,包括长条状的柔性轴芯和至少一线材,轴芯外部设置线材定位部,该线材定位部形成至少一螺旋凹槽,线材装在螺旋凹槽内,以构成螺旋状;所述线材包括光纤。

[0005] 进一步的,所述线材定位部为设置于所述轴芯外的定位套,该定位套外侧面设有所述螺旋凹槽。

[0006] 进一步的,所述定位套的数量为多个,该多个定位套沿所述轴芯的长度方向逐一固定连接,且各定位套外侧面分别设有至少一个所述螺旋凹槽,相邻定位套的螺旋凹槽首尾对接。

[0007] 进一步的,所述定位套套装在所述轴芯外,或者,所述定位套注塑在所述轴芯外;所述柔性套为塑胶或橡胶或硅胶材质。

[0008] 进一步的,所述线材定位部由螺旋缠绕在所述轴芯外的长条件构成,该长条件通过螺旋缠绕形成螺旋纹,相邻的螺旋纹之间的间隔形成所述螺旋凹槽。

[0009] 进一步的,所述长条件为柔性带或柔性绳或柔性管。

[0010] 进一步的,还包括设置在所述轴芯、线材定位部及线材的防护层,该防护层包括绝缘护套、金属网、纤维网、喷涂层中的任意一种或几种。

[0011] 进一步的,所述光纤为裸纤,或者,所述光纤包括裸纤和包裹该裸纤的外被;和/或,所述线材还包括导体。

[0012] 进一步的,所述轴芯包括承重线芯和设置在该承重线芯外的芯套;所述承重线芯包括尼龙丝、棉线、防弹丝、纤维丝、导体中的一种或几种。

[0013] 本发明另提供一种柔性光纤线的制作方法,包括以下步骤:

[0014] 1) 制作或选取轴芯;

[0015] 2) 制作外侧面设有至少一螺旋凹槽的定位套,该定位套位于所述轴芯外部;

[0016] 3) 将至少包括光纤的线材装在所述螺旋凹槽内,以构成螺旋状。

[0017] 本发明另提供一种柔性光纤线的制作方法,包括以下步骤:

[0018] 1) 制作或选取轴芯;

[0019] 2) 制作或选取长条件,将该长条件螺旋缠绕在所述轴芯外,且该长条件通过螺旋缠绕形成螺旋纹,相邻的螺旋纹之间的间隔形成螺旋凹槽;

[0020] 3) 将至少包括光纤的线材装在所述螺旋凹槽内,以构成螺旋状。

[0021] 相较于现有技术,本发明具有以下有益效果:

[0022] 1、本发明采用螺旋凹槽容纳至少包括光纤的线材,能够利用螺旋凹槽保护光纤,避免光纤在柔性线体外呈突兀状,使光纤的侧向抗压能力和轴向抗摩擦能力大大提高,从而使光纤在使用过程中不易断裂。

[0023] 2、所述螺旋凹槽由定位套外侧面开设形成,或者,所述螺旋凹槽由螺旋缠绕在所述轴芯外的长条件通过螺旋缠绕形成,使螺旋凹槽的形成工艺较为简单。特别的,所述定位套的数量为多个,该多个定位套沿所述轴芯的长度方向逐一固定连接,能够降低设有螺旋凹槽的定位套的加工难度。

[0024] 以下结合附图及实施例对本发明作进一步详细说明;但本发明的一种柔性光纤线及其制作方法不局限于实施例。

附图说明

[0025] 图1是实施例一本发明的立体构造示意图一(不含防护层);

[0026] 图2是实施例一图1中A部分的放大示意图;

[0027] 图3是实施例一本发明的立体构造示意图二(含防护层);

[0028] 图4是实施例二本发明的立体构造示意图一(不含防护层);

[0029] 图5是实施例二图4中B部分的放大示意图;

[0030] 图6是实施例二本发明的立体构造示意图二(含防护层);

[0031] 其中,1、光纤,2、轴芯,21、承重线芯,22、芯套;3、螺旋凹槽,4、定位套,5、绝缘护套,6、柔性带。

具体实施方式

[0032] 实施例一

[0033] 请参见图1-图3所示,本发明的一种柔性光纤线,包括长条状的柔性轴芯2和至少一线材,轴芯2外部设置线材定位部,该线材定位部形成至少一螺旋凹槽3,所述线材包括光纤1,其装在螺旋凹槽3内,以构成螺旋状。具体,所述线材即为光纤1,因此,所述光纤1容纳

于所述螺旋凹槽3中,并呈螺旋状。在其它实施例中,所述线材除了包括光纤,还可以包括导体等,其与光纤合股,从而使本发明构成一种光电复合线。

[0034] 本实施例中,所述光纤1可以是裸纤,也可以含有外被(即光纤1包括裸纤和包裹该裸纤的外被)。所述螺旋凹槽3的数量具体为一个,但不局限于此,在其它实施例中,所述螺旋凹槽的数量为若干,例如两个或多于两个,相应的,所述线材(即光纤)的数量也为若干,并与螺旋凹槽一一对应。如此,本发明可以实现多根线材(即光纤)并列螺旋缠绕,使本发明可以同时连接多组不同设备,解决一根线传多路不同类型的信号较为不便的问题。

[0035] 本实施例中,所述光纤1的螺距与所述轴芯2和线材定位部构成的线体的直径(即线材定位部的外径)的比值为4.5~20:1。具体,所述光纤1的螺距为10~30mm,所述轴芯2和线材定位部构成的线体的直径为1.5~4mm。例如,当轴芯2和线材定位部构成的线体的直径为4mm时,所述光纤1的缠绕螺距约为18mm;当轴芯2和线材定位部构成的线体的直径为2mm时,所述光纤1的螺距约为20mm;当轴芯2和线材定位部构成的线体的直径为1.5mm时,所述光纤1的缠绕螺距约为30mm。如此,本发明可以确保光纤1在螺旋缠绕状态的光功率损耗达到最低。

[0036] 本实施例中,所述线材定位部为设置在所述轴芯2外的定位套4,该定位套4外侧面设有所述螺旋凹槽3。具体,所述定位套4套装在所述轴芯2外,且所述定位套4的数量优选多个,该多个定位套4沿所述轴芯2的长度方向逐一固定连接,且各定位套4外侧面分别设有至少一个所述螺旋凹槽3,相邻定位套4的螺旋凹槽3首尾对接。当各个定位套上的螺旋凹槽的数量为若干时,该若干螺旋凹槽并列分布。相邻定位套4的相邻端具体可以采用粘接或卡扣连接或对插等方式进行固定。由于该多个定位套4以轴芯2作为载体,因此,本发明具有一定的抗拉能力,特别的,本发明可以通过选择抗拉性能较好的材料来制作轴芯2,以进一步提高本发明的抗拉能力。所述定位套4为塑胶或橡胶或硅胶材质,其可以采用注塑成型的方式形成。在其它实施例中,所述定位套直接注塑成型在所述轴芯外。

[0037] 本实施例中,本发明还包括设置在所述轴芯2、线材定位部(即定位套4)及线材(即光纤1)外的防护层,所述防护层的外径为2~10mm。该防护层具体为挤出成型的绝缘护套5,但不局限于此,在其它实施例中,所述防护层为金属网、纤维网、喷涂层等中的任意一种或几种的组合。

[0038] 本实施例中,所述轴芯2包括承重线芯21和设置在该承重线芯21外的芯套22。所述承重线芯21可以是金属线和/或非金属线,具体,该承载线芯21包括导体、尼龙丝、棉线、防弹丝、纤维丝等中的一种或几种,且当承载线芯21包括导体、尼龙丝、棉线、防弹丝、纤维丝等中的几种时,这几种合成一股。所述承重线芯21既可以承重,又可以提高本发明的抗弯性能。所述芯套22可以是金属材质或非金属材质等。所述承重线芯21可以是单芯式,也可以是多芯式。在其它实施例中,所述轴芯为一体件,且为实心式或空心式。所述轴芯可以是单芯式,也可以是多芯式,即所述轴芯的数量为多根,该多根轴芯合成一束。

[0039] 本发明的一种柔性光纤线的制作方法,包括以下步骤:

[0040] 1) 制作或选取轴芯;

[0041] 2) 制作外侧面设有至少一螺旋凹槽的定位套,并将该定位套套装在所述轴芯上;或者,在所述轴芯上注塑出外侧面设有至少一螺旋凹槽的定位套;

[0042] 3) 将至少包括光纤的线材装在所述螺旋凹槽内,以构成螺旋状;

[0043] 4) 制作防护层,该防护层位于所述轴芯、定位套及线材外。

[0044] 本实施例中,所述定位套的数量为多个,所述步骤2)中,采用注塑方式完成各个定位套的制作后,将该多个定位套逐一套装在轴芯外,并使相邻定位套的螺旋凹槽首尾对接,将相邻定位套的相邻端采用粘接或卡扣连接或对插等方式进行固定。

[0045] 本实施例中,所述防护层为绝缘护套,所述步骤4)中,采用挤出成型的工艺制作绝缘护套。

[0046] 本实施例中,所述线材仅包括光纤,但不局限于此,在其它实施例中,所述线材除了包括光纤,还可以包括与光纤合股的导体等。所述光纤可以是裸纤,也可以含有外被。

[0047] 本发明的一种柔性光纤线及其制作方法,其采用螺旋凹槽3容纳光纤1,能够利用螺旋凹槽3保护光纤1,避免光纤1在柔性线体外呈突兀状,从而使光纤1受到侧向压力和/或轴向摩擦力时,光纤1不易被断裂。因此,本发明大大提高了光纤1的侧向抗压能力和轴向抗摩擦能力。所述螺旋凹槽3由定位套4外侧面开设形成,使螺旋凹槽3的形成工艺较为简单。特别的,所述定位套4采用套装方式固定在轴芯2上,且定位套4的数量为多个,该多个定位套4沿所述轴芯2的长度方向逐一固定连接,能够降低设有螺旋凹槽3的定位套4的加工难度,这是因为光纤线的长度一般较长,一整条带螺旋凹槽的定位套制作难度较大,工艺上难以实现。

[0048] 实施例二

[0049] 请参见图4-图6所示,本发明的一种柔性光纤线,其与上述实施例一的区别在于:所述线材定位部由螺旋缠绕在所述轴芯2外的长条件构成,该长条件通过螺旋缠绕形成螺旋纹,相邻的螺旋纹之间的间隔形成所述螺旋凹槽3。所述长条件具体为柔性带6,但不局限于此,在其它实施例中,所述长条件为柔性绳或柔性管等。

[0050] 本实施例中,本发明还包括设置在所述轴芯2、长条件(即柔性带5)及线材(即光纤1)外的防护层,该防护层不仅可以保护光纤1,还可以定位呈螺旋缠绕状态的所述柔性带6,使柔性带6不会散开。当然,柔性带6的定位方式不局限于此。所述防护层具体为挤出成型的绝缘护套5,但不局限于此,在其它实施例中,所述防护层为金属网、纤维网、喷涂层等中的任意一种或几种的组合。

[0051] 本实施例中,所述轴芯2同样包括承重线芯21和设置在该承重线芯21外的芯套22。所述承重线芯21可以是金属线和/或非金属线,具体,该承重线芯21包括导体、尼龙丝、棉线、防弹丝、纤维丝等中的一种或几种,且当承重线芯21包括导体、尼龙丝、棉线、防弹丝、纤维丝等中的几种时,这几种合成一股。所述线芯21既可以承重,又可以提高本发明的抗弯性能。所述芯套22可以是金属材质或非金属材质等,且为非金属材质时,可以采用挤出工艺制作而成。所述承重线芯21可以是单芯式,也可以是多芯式。在其它实施例中,所述轴芯为一体件,且为实心式或空心式。所述轴芯可以是单芯式,也可以是多芯式,即所述轴芯的数量为多根,该多根轴芯合成一束。

[0052] 本发明的一种柔性光纤线的制作方法,包括以下步骤:

[0053] 1) 制作或选取轴芯;

[0054] 2) 制作或选取长条件(具体为柔性带),将该长条件(具体为柔性带)螺旋缠绕在所述轴芯外,且该长条件(具体为柔性带)通过螺旋缠绕形成螺旋纹,相邻的螺旋纹之间的间隔形成螺旋凹槽;

[0055] 3) 将至少包括光纤的线材装在所述螺旋凹槽内,以构成螺旋状;

[0056] 4) 制作防护层,该防护层位于所述轴芯、长条件及线材外。

[0057] 本实施例中,所述线材仅包括光纤,但不局限于此,在其它实施例中,所述线材除了包括光纤,还可以包括与光纤合股的导体等。所述光纤可以是裸纤,也可以含有外被。

[0058] 本实施例中,所述防护层为绝缘护套,所述步骤4)中,采用挤出成型的工艺制作绝缘护套。

[0059] 本发明的一种柔性光纤线及其制作方法,其采用柔性带或其它长条件以螺旋缠绕在轴芯外的方式形成所述螺旋凹槽,工艺简单、成本低。

[0060] 上述实施例仅用来进一步说明本发明的一种柔性光纤线及其制作方法,但本发明并不局限于实施例,凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均落入本发明技术方案的保护范围内。

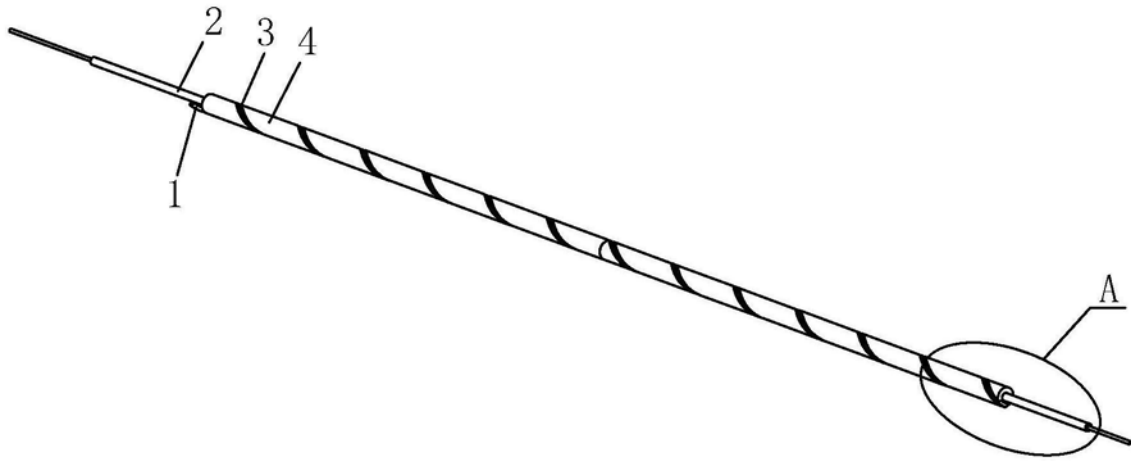


图1

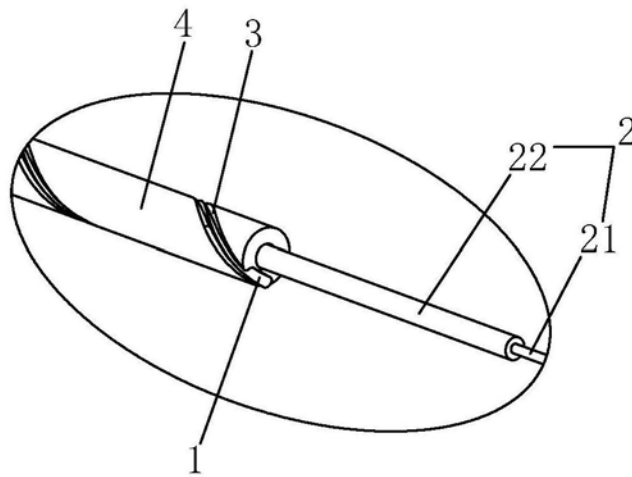


图2

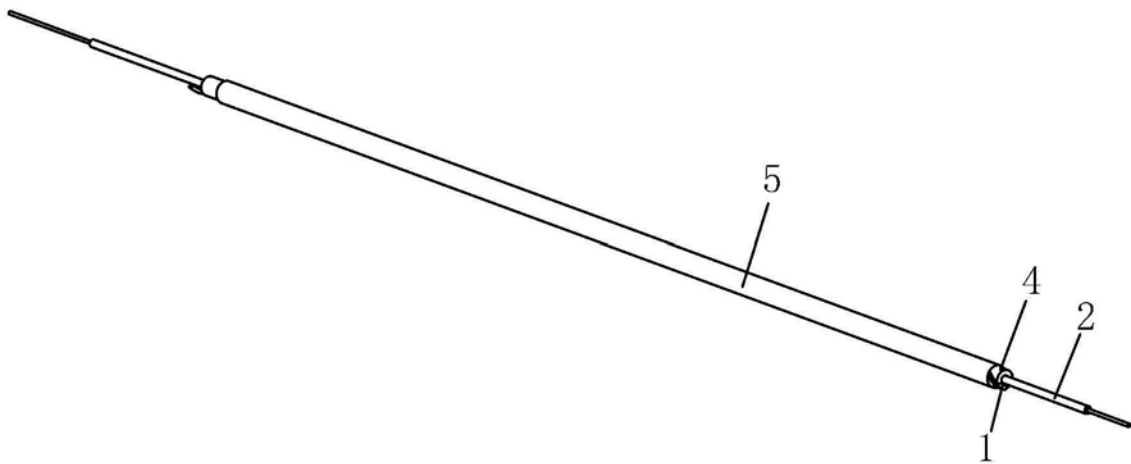


图3

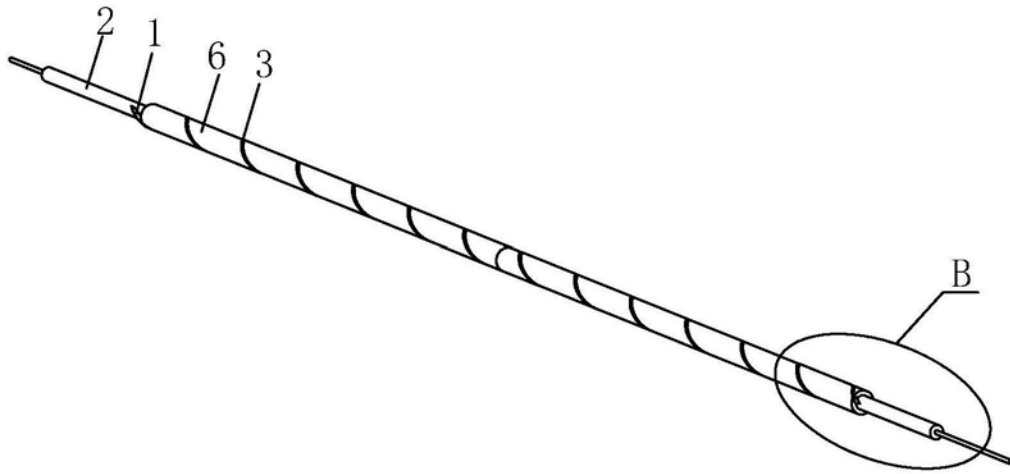


图4

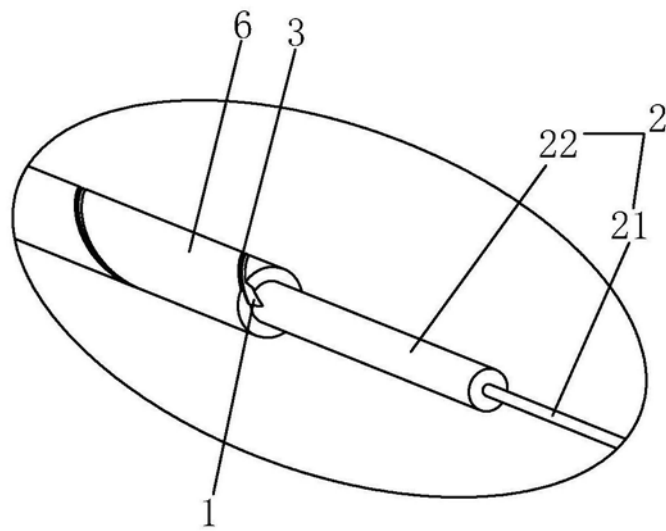


图5

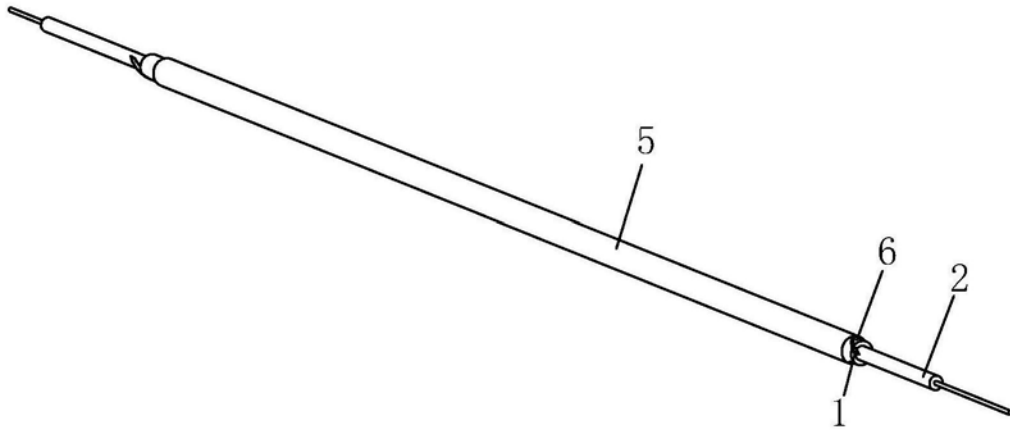


图6