



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114185141 B

(45) 授权公告日 2022.06.10

(21) 申请号 202210134904.8

审查员 吴杏

(22) 申请日 2022.02.15

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114185141 A

(43) 申请公布日 2022.03.15

(73) 专利权人 长飞光纤光缆股份有限公司

地址 430074 湖北省武汉市东湖新技术开发区光谷大道九号

(72) 发明人 胡海峰 阮云芳 杨向荣 祁林

卢星星 付韞璋

(74) 专利代理机构 武汉臻诚专利代理事务所

(普通合伙) 42233

专利代理师 胡星驰

(51) Int. Cl.

G02B 6/44 (2006.01)

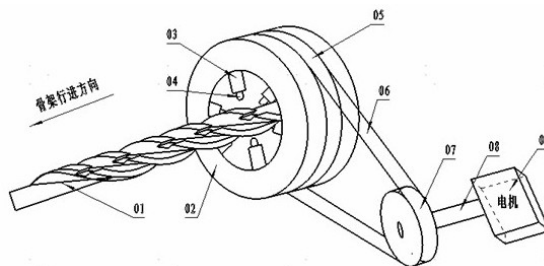
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

## (54) 发明名称

一种骨架槽式光缆骨架加工方法、装置及骨架槽式光缆

## (57) 摘要

本发明公开了一种骨架槽式光缆骨架加工方法、装置及骨架槽式光缆。本发明在中心加强件外侧挤出纵向具有用于形成骨架槽的凹槽的骨架料；使用于形成刻槽的至少一个刀头处于光缆生产线上骨架料模量在1000-1600MPa之间处；刀头相对于线缆生产线固定，相对于线缆产生轴向运动形成轴向连续的路径，从而在骨架料上形成刻槽。装置包括刀头、以及支架；刀头通过支架与光缆生产线相对固定，刀头与支架之间设有进给装置，用于使刀头靠近或远离缆线中轴从而进刀或退刀。本发明在骨架式光缆骨架挤出后，模量处于恰当范围时，利用线缆本身的沿生产向轴向运动过程，进行连续刻槽加工，不影响骨架式光缆的整体生产效率，不需要额外的场地进行骨架收放卷及高精度机械加工。



1. 一种骨架槽式光缆骨架加工方法,其特征在于,包括以下步骤:  
在中心加强件外侧挤出纵向具有用于形成骨架槽的凹槽的骨架料;  
使用于形成刻槽的至少一个刀头处于光缆生产线上骨架料模量在1000-1600MPa之间处;所述刀头相对于线缆生产线固定,相对于线缆产生轴向运动形成轴向连续的路径,从而在骨架料上形成刻槽,所述刻槽与骨架槽成交角;  
使光单元嵌入所述骨架料纵向凹槽形成的骨架槽中形成缆芯并成缆。
2. 如权利要求1所述的骨架槽式光缆骨架加工方法,其特征在于,所述刀头在生产轴向截面内以光缆生产线轴芯为轴旋转、往复旋转或固定,分别形成S型螺旋、SZ型螺旋或平行于中轴的直线路径。
3. 如权利要求1所述的骨架槽式光缆骨架加工方法,其特征在于,使多个刀头同时处于线缆生产线上,同时形成多条刻槽。
4. 如权利要求1所述的骨架槽式光缆骨架加工方法,其特征在于,所述刀头处于骨架料挤出机和初级冷却槽之间或处于多级骨架冷却水槽之间。
5. 一种用于如权利要求1至4任意一项所述骨架槽式光缆骨架加工方法的骨架槽式光缆骨架加工装置,其特征在于,其设置于光缆生产线上,其沿线缆生产线方向处于骨架挤出机下游,包括至少一个与待加工的骨架槽刻槽沿光缆剖面形状相应的刀头、以及支架;所述刀头通过支架与光缆生产线相对固定,刀头与支架之间设有进给装置,用于使刀头靠近或远离缆线中轴从而进刀或退刀。
6. 如权利要求5所述的骨架槽式光缆骨架加工装置,其特征在于,其设置于所述骨架挤出机之后、或多级骨架冷却水槽之间。
7. 如权利要求5所述的骨架槽式光缆骨架加工装置,其特征在于,所述支架通过传动装置与电机相连,所述电机带动所述刀头以光缆生产线轴芯为轴按照预设的周期旋转或往复旋转。
8. 如权利要求5所述的骨架槽式光缆骨架加工装置,其特征在于,其具有多个刀头,所述多个刀头在光缆横截面内的投影以光缆轴芯为中心均匀分布。
9. 一种骨架槽式光缆,其特征在于,其缆芯包括骨架、入槽光单元、以及中心加强件;  
所述中心加强件处于所述骨架的中轴,所述骨架表面具有刻槽;所述刻槽与骨架槽成交角;  
所述刻槽处于沿轴向连续的路径上。
10. 如权利要求9所述的骨架槽式光缆,其特征在于,所述沿轴向连续的路径沿光缆中轴形成S型螺旋、SZ型螺旋或平行于中轴的直线。

## 一种骨架槽式光缆骨架加工方法、装置及骨架槽式光缆

### 技术领域

[0001] 本发明属于光通信领域,更具体地,涉及一种骨架槽式光缆骨架加工方法装置及骨架槽式光缆。

### 背景技术

[0002] 骨架式光缆,即将光纤带以矩阵形式置于U形螺旋骨架槽或SZ螺旋骨架槽中,阻水带以绕包方式缠绕在骨架上,使骨架与阻水带形成一个封闭的腔体。由于骨架式光缆由于具有骨架,因此能较好的保护其中的光纤具有良好的抗拉、抗压性能。

[0003] 然而骨架式光缆弯曲性能则相对下降,为了提高骨架式光缆的弯曲性能,考虑到在骨架上加工出刻槽,从而分散或者减小由于骨架弯曲带来的应力。然而在挤出成型的骨架表面通过冷加工加工刻槽会导致光缆生产线的整体效率下降,并且加工难度较大,难以精准稳定的加工出刻槽,需要大型高精度的机械加工装置进行骨架表面机械加工,提高了对生产场地的要求。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术的以上缺陷或改进需求,本发明提供了一种骨架槽式光缆骨架加工方法装置及骨架槽式光缆,其目的在于在现有的骨架槽是光缆的光缆生产线上,增加骨架表面加工装置,利用骨架槽的轴向运动形成表面刻线,从而在不降低骨架式光缆生产效率、不额外要求生产场地的情况下进行骨架表面刻槽,由此解决现有技术刻槽难度加工复杂,降低整体的生产效率的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,按照本发明的一个方面,提供了一种骨架槽式光缆骨架加工方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0006] 在中心加强件外侧挤出纵向具有用于形成骨架槽的凹槽的骨架料;

[0007] 使用于形成刻槽的至少一个刀头处于光缆生产线上骨架料模量在1000-1600MPa之间处;所述刀头相对于线缆生产线固定,相对于线缆产生轴向运动形成轴向连续的路径,从而在骨架料上形成刻槽。

[0008] 使光单元嵌入所述骨架料纵向凹槽形成的骨架槽中形成缆芯并成缆。

[0009] 优选地,所述骨架槽式光缆骨架加工方法,其所述刀头在生产向轴向截面内以光缆生产线轴芯为轴旋转、往复旋转或固定,分别形成S型螺旋、SZ型螺旋或平行于中轴的直线路径。

[0010] 优选地,所述骨架槽式光缆骨架加工方法,其使多个刀头同时处于线缆生产线上,同时形成多条刻槽。

[0011] 优选地,所述骨架槽式光缆骨架加工方法,其所述刀头处于骨架料挤出机和初级冷却槽之间或处于多级骨架冷却水槽之间。

[0012] 按照本发明的另一个方面,提供了一种骨架槽式光缆骨架加工装置,其设置于光缆生产线上,其沿线缆生产线方向处于骨架挤出机下游,包括至少一个与待加工的骨架槽

刻槽沿光缆剖面形状相应的刀头、以及支架；所述刀头通过支架与光缆生产线相对固定，刀头与支架之间设有进给装置，用于使刀头靠近或远离缆线中轴从而进刀或退刀。

[0013] 优选地，所述骨架槽式光缆骨架加工装置，其设置于所述骨架挤出机之后、或多级骨架冷却水槽之间。

[0014] 优选地，所述骨架槽式光缆骨架加工装置，其所述支架通过传动装置与电机相连，所述电机带动所述刀头以光缆生产线轴芯为轴按照预设的周期旋转或往复旋转。

[0015] 优选地，所述骨架槽式光缆骨架加工装置，其具有多个刀头，所述多个刀头在光缆横截面内的投影以光缆轴芯为中心均匀分布。

[0016] 按照本发明的另一个方面，提供了一种骨架槽式光缆，其特征在于，其缆芯包括骨架、入槽光单元、以及中心加强件；

[0017] 所述中心加强件处于所述骨架的中轴，所述骨架表面具有刻槽；

[0018] 所述刻槽处于沿轴向连续的路径上。

[0019] 优选地，所述骨架槽式光缆，其所述沿轴向连续的路径沿光缆中轴形成S型螺旋、SZ型螺旋或平行于中轴的直线。

[0020] 总体而言，通过本发明所构思的以上技术方案与现有技术相比，能够取得下列有益效果：

[0021] 本发明在骨架式光缆骨架挤出后，模量处于恰当范围时，利用线缆本身的沿生产方向轴向运动过程，进行连续刻槽加工，不影响骨架式光缆的整体生产效率，不需要额外的场地进行骨架收放卷及高精度机械加工。

[0022] 优选方案，通过在光缆横截面内进行刀头运动控制，从而加工出更加复杂的曲线，配合骨架槽形状，提供更好的弯曲性能。

[0023] 本发明提供的骨架是光缆骨架加工装置，兼容现有的骨架槽式光缆生产线，并且可通过电气化控制自动进刀退刀，以及在光缆生产线的横截面内进行对刀头进行精确的运动控制。

[0024] 本发明提供的骨架槽式光缆，具有较小的弯曲半径，抗压性能几乎不受影响，更重要的是方便加工，生产效率高。

## 附图说明

[0025] 图1是本发明实施例2提供的骨架槽式光缆骨架加工装置；

[0026] 图2是本发明实施例3提供的骨架式光缆横截面结构示意图；

[0027] 图3是本发明实施例3提供的骨架式光缆中刻槽骨架的侧面立体图；

[0028] 图4是本发明实施例4提供的骨架式光缆中刻槽骨架的侧面立体图；

[0029] 图5是本发明实施例5提供的骨架式光缆中刻槽骨架的侧面立体图。

[0030] 在所有附图中，相同的附图标记用来表示相同的元件或结构，其中：01为骨架，02为外侧圆环，03为伸缩气缸，04为刀头，05为内侧圆环，06为皮带，07为皮带轮，08为传动轴，09为电机；1为中心加强件，2为骨架，3为光单元，4为阻水元件，5为外护套，6为刻槽。

## 具体实施方式

[0031] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合实施例，对本发明

进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。此外,下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0032] 本发明提供的骨架槽式光缆骨架加工方法,包括以下步骤:

[0033] 形成骨架:在中心加强件外侧挤出纵向具有用于形成骨架槽的凹槽的骨架料;

[0034] 表面加工:使用于形成刻槽的至少一个刀头处于光缆生产线上骨架料模量在1000-1600MPa之间处;所述刀头相对于线缆生产线固定,相对于线缆产生轴向运动形成轴向连续的路径,从而在骨架料上形成刻槽。

[0035] 所述刀头在生产向轴向截面内以光缆生产线轴芯为轴旋转、往复旋转或固定,分别形成S型螺旋、SZ型螺旋或平行于中轴的直线路径。所形成的刻槽与光缆轴向成交角(即不与光缆纵向平行)时,由于打断了轴向的应力分布,因此能较为明显的改善弯曲性能,该方案无论骨架槽是S性螺旋、SZ型螺旋或者直槽型,皆适用;另外一种方案,当所述刻槽与骨架槽成交角时,由于打断了骨架槽的连续性,因此同样能较为明显的改善弯曲性能,该方案典型如骨架槽为S型或SZ型,而刻槽的路径为平行与中轴的直线路径。因此优选方案,所述刀头在生产向轴向截面内以光缆生产线轴芯为轴旋转、往复旋转或固定,分别形成S型螺旋、SZ型螺旋或平行于中轴的直线路径。通过控制刀头在轴向截面内的运动方式,控制刻线轨迹,同时实现上述两种刻槽方案。形成轴向连续的路径时,所述刀头沿光缆横截面圆周单向转动形成S型加工路径;或所述刀头沿光缆横截面圆周往复转动形成SZ型加工路径。

[0036] 某些方案中,例如形成S型螺旋刻槽,亦可采用数量不同于骨架槽数量的刀口,典型如唯一刀口,在光缆生产线横截面内以线缆生产线轴芯为轴圆周单向转动形成。

[0037] 为提高效率,使多个刀头同时处于线缆生产线上,同时形成多条刻槽。例如顾及凹槽相应数量的刀头,可在多个骨架槽上同步形成刻槽。优选方案,所述刀头包括与所述骨架槽数量相同环绕光缆轴向圆周布置的刀口。

[0038] 目前骨架槽一般是通过挤出骨架料形成的,骨架料模量过低时进行加工,其形成的刻槽精度不高,不易控制形状,骨架料模量过高时进行加工则加工难度较大,且容易产生瑕疵。控制加工刻槽时的骨架料模量能有效的提高加工效率,减少加工瑕疵。故该装置优选设置于身产线上所述刀头处于骨架料挤出机和初级冷却槽之间或处于多级骨架冷却水槽之间。

[0039] 成缆:使光单元嵌入所述骨架料纵向凹槽形成的骨架槽中形成缆芯并成缆。

[0040] 本发明提供的骨架槽式光缆骨架加工装置,设置于光缆生产线上,其沿线缆生产线方向处于骨架挤出机下游;优选设置于所述骨架挤出机之后、或多级骨架冷却水槽之间。

[0041] 包括至少一个与待加工的骨架槽刻槽沿光缆剖面形状相应的刀头、以及支架;其具有多个刀头,所述多个刀头在光缆横截面内的投影以光缆轴芯为中心均匀分布。多个刀头可设置于同一光缆横截面内,方便进行同步控制,也可以设置于不同的光缆横截面内,空间位阻更小,方便独立控制。所述多个刀头在光缆横截面内的投影以光缆轴芯为中心均匀分布,可以形成均匀纵向凹槽。

[0042] 所述刀头通过支架与光缆生产线相对固定,刀头与支架之间设有进给装置,用于使刀头靠近或远离缆线中轴从而进刀或退刀。

[0043] 优选方案,所述支架通过传动装置与电机相连,所述电机带动所述刀头以光缆生

产线轴芯为轴按照预设的周期旋转或往复旋转。

[0044] 本发明提供的骨架槽式光缆,其缆芯包括骨架、入槽光单元、以及中心加强件;

[0045] 所述中心加强件处于所述骨架的中轴,所述骨架表面具有刻槽;

[0046] 所述刻槽处于沿轴向连续的路径上,从而容易用一个或多个刀口在连续变化的去向上加工获得,例如所述轴向连续曲线沿光缆中轴形成S型螺旋、SZ型螺旋或平行于中轴的直线。

[0047] 以下为实施例:

[0048] 实施例1

[0049] 本实施例提供的装置,如图1所示,设置在光缆骨架线缆生产线上,沿线缆生产线方向处于骨架挤出机下游,初级骨架冷却水槽和次级骨架冷却水槽之间,包括六个刀头和环形支架;

[0050] 环形支架由多片可以相对转动的圆环构成,外侧两片圆环相对于光缆骨架线缆生产线固定,起到支撑作用,内侧圆环通过传动链条、皮带或齿轮由电机带动,从而与外侧圆环发生相对转动;电机带动内侧圆环以光缆生产线轴芯为轴按照预设的周期旋转或往复旋转。

[0051] 六个刀头装夹于内侧的环形支架之上,等间距均匀设置,如果有更多刀头,可以相应扩展。刀头同时装夹于同一内侧圆环上,也可以装夹在不同的内侧圆环上。刀头与环形支架之间的连接杆上设有伸缩气缸,用作进给装置,控制进刀或退刀。刀头形状为梯形。

[0052] 实施例2

[0053] 本实施例提供的骨架槽式光缆骨架加工方法,应用实施例1提供光缆骨架加工装置,包括以下步骤:

[0054] 形成骨架:在中心加强件外侧挤出纵向具有用于形成骨架槽的凹槽的骨架料;经过初级骨架冷却水槽后,进入实施例1提供的光缆骨架加工装置。

[0055] 表面加工:光缆骨架穿过多片环形支架,刀头对准骨架槽之间的间隔,控制伸缩气缸伸长进刀,进行切削加工;光缆骨架沿骨架线缆生产线方向运动,刀头在骨架表面形成轴向连续的路径:

[0056] 电机带动刀头沿光缆横截面圆周单向转动形成S型加工路径;当电机带动刀头往复转动形成S型加工路径;当刀头固定不动则形成直线型加工路径。

[0057] 成缆:使光单元嵌入所述骨架料纵向凹槽形成的骨架槽中形成缆芯并成缆。

[0058] 实施例3

[0059] 按照实施例2提供的骨架槽式光缆骨架加工方法,固定刀头形成直线型加工路径,制作的骨架式光缆横截面结构如图2所示、剖面结构如图3所示:包括中心加强件1、骨架2、入槽光单元3、阻水元件4和外护套5组成。

[0060] 所述中心加强件1为钢丝,直径1.2mm,处于所述骨架的中轴;所述骨架2为SZ型槽式骨架,由HDPE制成,最大半径为2.5mm,在光缆纵向交替设置骨架脊和骨架槽;所述入槽光单元3为4芯带,3条设置于一个所述骨架槽内;骨架上形成在轴向具有连续且平行与光缆中轴的刻槽,所述刻槽形状为梯形,刻槽的宽度为2.0mm。刻槽最深处与中心加强件的距离为0.7mm。由于骨架为SZ型槽,而刻槽处于平行于中轴的直线路径上,因此刻槽和骨架成交角。

[0061] 实施例4

[0062] 按照实施例2提供的骨架槽式光缆骨架加工方法,电机带动刀头沿光缆横截面圆周单向转动形成S型加工路径,制作的骨架式光缆横截面结构如图2所示、剖面结构如图4所示:包括中心加强件1、骨架2、入槽光单元3、阻水元件4和外护套5组成。

[0063] 所述中心加强件1为钢丝,直径1.2mm,处于所述骨架的中轴;所述骨架2为SZ型槽式骨架,由HDPE制成,最大半径为2.5mm,在光缆纵向交替设置骨架脊和骨架槽;所述入槽光单元3为4芯带,3条设置于一个所述骨架槽内;骨架在轴向具有连续刻槽,所述刻槽形状为梯形,刻槽的宽度为2.0mm。刻槽最深处与中心加强件的距离为0.7mm。刻槽节距为200mm。

[0064] 实施例5

[0065] 按照实施例2提供的骨架槽式光缆骨架加工方法,电机带动刀头沿光缆横截面圆周单向往复转动形成SZ型加工路径,制作的骨架式光缆横截面结构如图2所示、剖面结构如图5所示:包括中心加强件1、骨架2、入槽光单元3、阻水元件4和外护套5组成。

[0066] 所述中心加强件1为钢丝,直径1.2mm,处于所述骨架的中轴;所述骨架2为SZ型槽式骨架,由HDPE制成,最大半径为2.5mm,在光缆纵向交替设置骨架脊和骨架槽;所述入槽光单元3为4芯带,3条设置于一个所述骨架槽内;所述骨架脊在轴向具有连续刻槽,所述刻槽形状为梯形,刻槽的宽度为2.0mm。刻槽最深处与中心加强件的距离为0.7mm。刻槽节距为300mm,每3个节距方向反转。

[0067] 本领域的技术人员容易理解,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

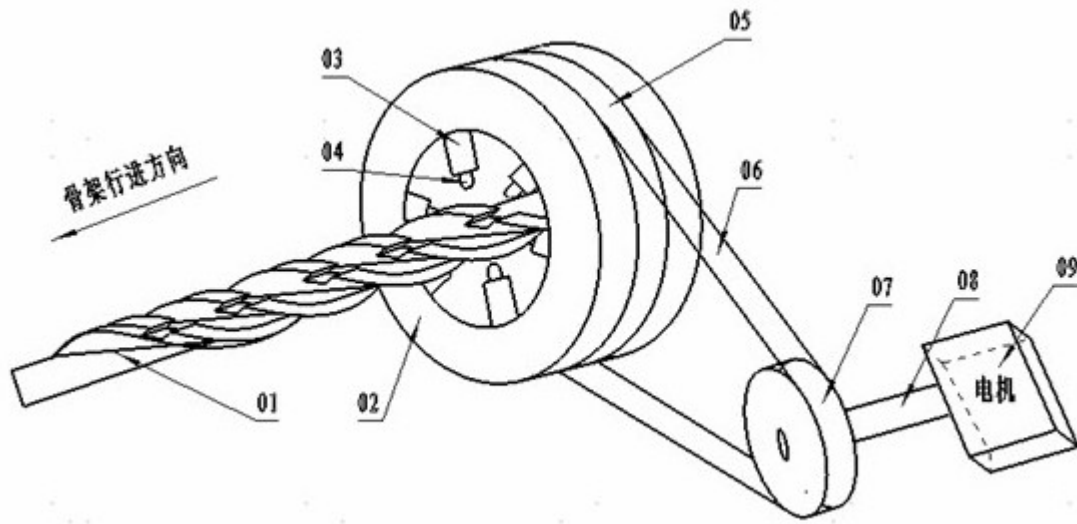


图1

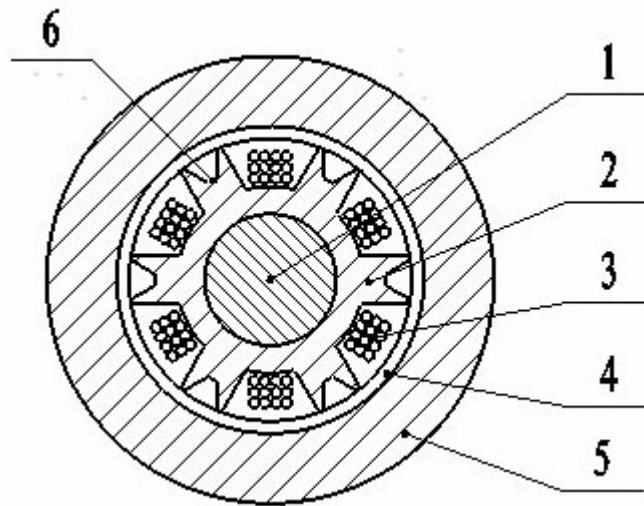


图2

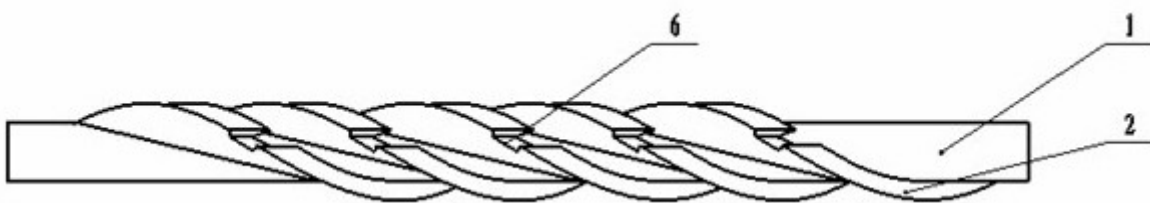


图3



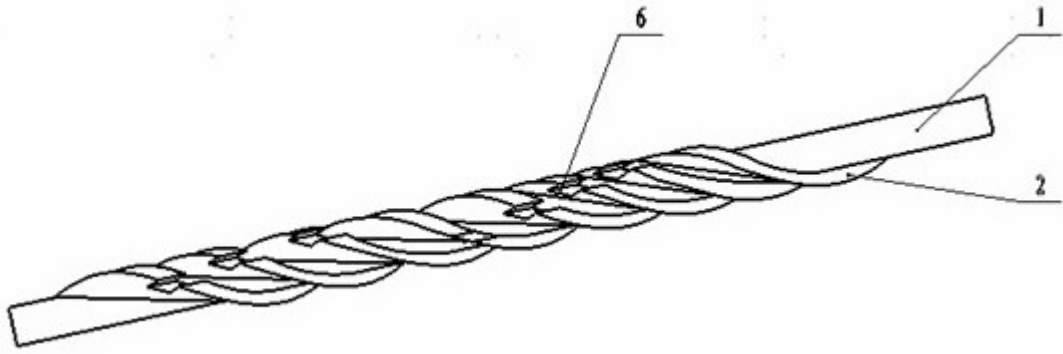


图4



图5