



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203607803 U

(45) 授权公告日 2014. 05. 21

(21) 申请号 201320703701. 2

(22) 申请日 2013. 11. 08

(73) 专利权人 刘庆波

地址 417000 湖南省娄底市娄星区大汉巨龙
家园 29 栋 602 室

(72) 发明人 刘庆波

(74) 专利代理机构 杭州天勤知识产权代理有限
公司 33224

代理人 胡红娟

(51) Int. Cl.

H02G 15/04 (2006. 01)

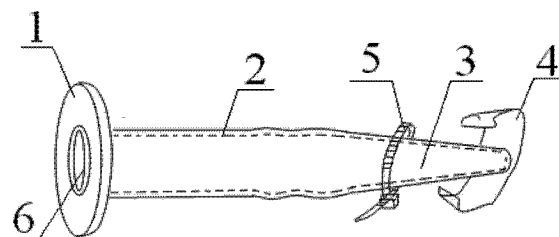
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 实用新型名称

电缆防水防爆密封垫

(57) 摘要

本实用新型公开了一种电缆防水防爆密封垫,包括第一径向垫片,所述第一径向垫片的一侧密封固定有同轴设置的第一柔性管,该第一柔性管远离第一径向垫片的端部为内径缩小的缩口段、或者该第一柔性管远离第一径向垫片的端部为外扩的扩口段、或者第一柔性管为波纹管结构,第一柔性管外壁套设有可调的第一紧固件。本实用新型突破思维模式,把密封垫从平面空间发展至立体空间,使得密封垫的立体感强烈,从平面中垂直拉出的一条柔性管线,可长可短,可缩可扩,实现对电缆的径向和轴向的全方位密封。



1. 一种电缆防水防爆密封垫,包括第一径向垫片(1),其特征在于,所述第一径向垫片(1)的一侧密封固定有同轴设置的第一柔性管(2),该第一柔性管(2)远离第一径向垫片(1)的端部为内径缩小的缩口段(3)、或者该第一柔性管(2)远离第一径向垫片(1)的端部为外扩的扩口段(16)、或者第一柔性管(2)为波纹管结构,第一柔性管(2)外壁套设有可调的第一紧固件。

2. 根据权利要求1所述的电缆防水防爆密封垫,其特征在于,所述第一径向垫片(1)另一侧密封固定有第二柔性管(7),第二柔性管外壁套设有可调的第二紧固件,第二柔性管端部有带扩口的加强环。

3. 根据权利要求1所述的电缆防水防爆密封垫,其特征在于,所述缩口段(3)端部为封闭结构。

4. 根据权利要求2所述的电缆防水防爆密封垫,其特征在于,所述第一柔性管(2)或第二柔性管(7)的内腔横截面为矩形、圆形、椭圆形或三角形。

5. 根据权利要求2所述的电缆防水防爆密封垫,其特征在于,所述第一柔性管(2)或第二柔性管(7)的内腔内设有沿第一径向垫片(1)的中心轴周向设置的密封凸起。

6. 根据权利要求5所述的电缆防水防爆密封垫,其特征在于,所述密封凸起为沿第一径向垫片(1)中心轴轴向设置的多排,且相邻两个密封凸起之间:靠近第一径向垫片(1)的密封凸起内径大于另外一个密封凸起的内径。

7. 根据权利要求2所述的电缆防水防爆密封垫,其特征在于,所述第一径向垫片(1)一侧或两侧密封固定有与第一径向垫片(1)中心轴同轴设置的固定环,所述第一柔性管(2)或第二柔性管(7)端部套设在所述固定环外壁,并通过柔性管自身弹性回复力和可调的第三紧固件相互固定。

8. 根据权利要求2所述的电缆防水防爆密封垫,其特征在于,所述第二柔性管(7)外壁密封固定有一个或多个同轴设置的第二径向垫片(11)。

9. 根据权利要求1所述的电缆防水防爆密封垫,其特征在于,所述第一柔性管(2)与所述第一径向垫片(1)相互固定的一端端部设有外径逐渐缩小的加强段(12)。

10. 根据权利要求1所述的电缆防水防爆密封垫,其特征在于,所述缩口段(3)与所述第一径向垫片(1)的中心轴之间的夹角为 $10 \sim 30^\circ$ 。

电缆防水防爆密封垫

技术领域

[0001] 本实用新型属于电力电缆设备设计技术领域,具体是涉及一种能多点多面进行径向和轴向密封的电缆防水防爆密封垫。

背景技术

[0002] 人们为了克服雨水、可燃、有毒气体从电缆穿线孔进入电气设备和电子仪表,采用了很多密封装置,对其结构解剖后发现,密封元件大多选用圆柱形或圆锥形的橡胶圈,这些密封圈被限定在一个固定的空间里,在密封装置所产生的螺纹力的压迫下,橡胶只能往中心孔产生内敛和压缩,包紧从孔中通过的电缆形成密封。

[0003] 申请号为 CN201010152554.5 的专利文献公开了一种电缆接头,包括插头及插腕,所述插头插接于所述插腕内;所述插腕外表面设有插腕定位部,所述插腕定位部包裹所述插腕;所述插头外表面设有与所述插腕定位部相适配的插头定位部,所述插头定位部包裹所述插头;所述插头与所述插腕连接时,所述插头定位部插接于所述插腕定位部内并气密封。这样可以在使用中保证接头的密封,在水下使用时不会造成短路。同时又能保证在时候前、后快速插接。且该接头结构简单合理,制造成本低。

[0004] 上述各种密封方式在一定程度上解决了漏水或者短路问题,但是其缺点在于:(1)穿过密封圈的电缆直径必须限定在密封装置规定的范围内。(2)电缆要始终保持一定的圆弧度。

[0005] 但实际的安装,检修过程中常会出现以下几种情况,打破这些要求:

[0006] (1) 电缆外形尺寸不在密封装置要求的范围内,直径有大、有小,甚至为一单根小导线。

[0007] (2) 电缆与单根导线需并行进入用电设备接线盒。

[0008] (3) 需要从一个密封装置中同时装配两根电缆入设备。

[0009] (4) 电缆外形有压扁或呈麻花状。

[0010] 从上述情况得知,现有的密封装置所使用的密封元件解决不了特殊情况下的电缆防水防爆问题。

实用新型内容

[0011] 本实用新型提供了一种电缆防水防爆密封垫,该密封垫突破了人们固有的思维模式,把密封垫片从平面空间发展至立体空间,从单点、单面密封发展为多点、多面密封,彻底解决了现有技术中密封元件防水防爆效果不佳的技术问题。

[0012] 为解决上述技术问题,本实用新型提供的技术方案如下:

[0013] 一种电缆防水防爆密封垫,包括第一径向垫片,所述第一径向垫片的一侧密封固定有同轴设置的第一柔性管,该第一柔性管远离第一径向垫片的端部为内径缩小的缩口段、或者该第一柔性管远离第一径向垫片的端部为外扩的扩口段、或者第一柔性管为波纹管结构,第一柔性管外壁套设有可调的第一紧固件。

[0014] 本实用新型缩口段的设置,在电缆穿过第一柔性管时,缩口段内壁紧贴在电缆外壁,实现一次密封;而第一紧固件的设置,实现了第一柔性管的二次密封,第一紧固件可以是粘扣、电工胶布或者卡箍等一种或者多种的组合使用。第一径向垫片实现了电缆的径向密封,第一柔性管实现了电缆轴向的密封,径向密封和轴向密封相互配合,彻底避免雨水、可燃、有毒气体从电缆与垫片之间的缝隙进入电气设备和电子仪表内。

[0015] 为进一步增强密封垫与电缆之间的密封性,作为优选,所述第一径向垫片另一侧密封固定有第二柔性管,第二柔性管外壁套设有可调的第二紧固件,第二柔性管端部有带扩口的加强环,便于电缆插入和防止紧固件滑落。第二紧固件实现了密封垫与电缆轴向的三次密封。第二紧固件可选用与第一密封件相同的结构。

[0016] 为便于完成各种外径和形状的电缆、导线、单芯线等的密封,作为优选,所述第一柔性管的缩口段端部为封闭结构。实际使用时,电缆前端被剥露的两根铜芯导线或单芯线在外力作用下穿破缩口段端部密封材料,未剥皮的电缆随着也撑大第一柔性管的缩口段,缩口段在自身弹性回复力的作用下对穿过的电缆进行亲密包裹,形成一道密封口,端部密封材质的弹性回复力也可以对穿过的细小导线完好密封,这是现有密封垫结构无法做到的。此时的第一柔性管其实为一根盲管,在电缆未穿入之前,雨水,气体都不能从其内腔进入电气、仪表设备。在对标准电缆密封时,缩口段端部可以根据实际情况进行裁剪。

[0017] 为适于各种场合电缆的需要,所述第一柔性管或第二柔性管的内腔横截面为矩形、圆形、椭圆形或三角形。由于本实用新型采用弹性的柔性材料作为密封垫的一部分,对电缆的外形和尺寸没有严格要求,均可实现很好的密封。

[0018] 为进一步增加第一柔性管或第二柔性管与电缆外壁之间的密封性,作为进一步优选,所述第一柔性管或第二柔性管的内腔内设有沿第一径向垫片的中心轴周向设置的密封凸起。所述密封凸起为沿第一径向垫片中心轴轴向设置的多排,且相邻两个密封凸起之间:靠近第一径向垫片的密封凸起内径大于另外一个密封凸起的内径。密封凸起之间形成了缩口结构的空腔,进一步增强了柔性管对电缆的密封强度。另外,缩口段也可仅仅通过设置内径不同的密封凸起加工形成,不需要单独加工缩口结构。

[0019] 第一柔性管或者第二柔性管与径向垫片之间可采用一体设置,也可采用其他密封固定方式,例如,作为优选,所述第一径向垫片一侧或两侧密封固定有与第一径向垫片中心轴同轴设置的固定环,所述第一柔性管或第二柔性管端部套设在所述固定环外壁,并通过柔性管自身弹性回复力和可调的第三紧固件相互固定。第三紧固件与第二紧固件或者第一紧固件结构相同,用于实现电缆轴向的密封。

[0020] 为满足一些对密封性要求特别高的场合,所述第二柔性管外壁密封固定有一个或多个同轴设置的第二径向垫片。每个密封垫之间的柔性管上同时可根据需要增加紧固件同时进行电缆轴向和径向的密封。

[0021] 为增加第二柔性管的固定强度,作为优选,所述第一柔性管与所述第一径向垫片相互固定的一端端部设有外径逐渐缩小的加强段。

[0022] 所述缩口段与所述第一径向垫片的中心轴之间的夹角为 $10 \sim 30^\circ$,一般在 $10 \sim 20^\circ$ 之间。

[0023] 本实用新型的径向垫片可为四方型、圆型、椭圆型、三角形等规则形态。柔性管可为圆型管、四方管,长方型管、三角型管,椭圆型管等规则形态;也可由柔性材料被加工成

条形管状体(如橡胶皮,塑料皮、布,防火防水布等)与径向垫片无缝连接而制成的非固有形态体。

[0024] 本实用新型的径向垫片材质可为金属、塑料、橡胶(含硅胶和乳胶)等材质等及它们的接合体。柔性管可采用橡胶皮,塑料布,防火防水布等及它们的组合连接。本实用新型的密封垫片,可以对其径向垫片个数,径向垫片尺径,轴向的柔性管长度进行修剪、切割,以适应现场需要。

[0025] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果体现在:

[0026] (1)本实用新型突破思维模式,把密封垫从平面空间发展至立体空间,使得密封垫的立体感强烈,从平面中垂直拉出的一条柔性管线,可长可短,实现对电缆的径向和轴向的全方位密封。

[0027] (2)本实用新型打破密封力只有来自装置本身的固有观念,合理理解和使用外部力量,将柔性管端部设置为缩口结构,使得内力、外力相结合,实现对电缆的防水防爆密封。

[0028] (3)本实用新型拓宽内力产生的形式,从只用螺纹力发展到了弹性回复力,热缩力等;安装方便,不受安装方位的限制,均能做到防水防爆密封。

[0029] (4)本实用新型将传统的单面单点密封,拓展为多点多面密封,可根据实际需要调整径向垫片个数和柔性管的长度。

[0030] (5)本实用新型的密封垫,可采用多个径向垫片和柔性管组合,柔性管可以修剪,容易形成多样产品,简化装置结构;且可满足各种密封等级要求的使用场合。

[0031] (6)本实用新型采用柔性管与径向垫片相结合的一体结构,在利用径向垫片径向密封的同时,也利用了电缆表皮的柔软性和可压缩性,进一步实现电缆轴向的密封。

[0032] (7)本实用新型的密封垫整体结构简单,加工方法灵活多变:可采用径向垫片和柔性管单独制作,径向垫片就象普通平面垫片一样,只要有一个径向密封面和轴向定位环,实际使用时,可现场根据需要裁剪柔性管的长度,现场安装固定即可;也可直接将径向垫片和柔性管一体加工好,现场直接使用即可,不需要特种设备加工。

附图说明

[0033] 图1为本实用新型的电缆防水防爆密封垫的一种实施方式结构示意图。

[0034] 图2为本实用新型的电缆防水防爆密封垫的第二种实施方式结构示意图。

[0035] 图3为本实用新型的电缆防水防爆密封垫的第三种实施方式结构示意图。

[0036] 图4为图2所示密封垫的一种使用状态图。

[0037] 图5为图3所示密封垫的一种使用状态图。

[0038] 图6为图3所示密封垫的另一种使用状态图。

[0039] 图7为本实用新型的电缆防水防爆密封垫的第四种实施方式结构示意图。

[0040] 图8为本实用新型的电缆防水防爆密封垫的第五种实施方式结构示意图。

[0041] 图9为图3所示密封垫的安装结构图。

[0042] 图10为图3所示密封垫的另一种安装结构图。

[0043] 图11为本实用新型的电缆防水防爆密封垫的第四种实施方式结构示意图。

[0044] 图12为本实用新型的电缆防水防爆密封垫的第五种实施方式结构示意图。

[0045] 图13为图12所示密封垫的安装结构图。

[0046] 图 14 为图 13 所示安装结构图中密封装置的结构示意图。

[0047] 图 15 为本实用新型的电缆防水防爆密封垫安装时采用的一种密封装置的结构图。

具体实施方式

[0048] 实施例 1

[0049] 如图 1 所示,一种电缆防水防爆密封垫,包括带有通孔 6 的第一径向垫片 1,第一径向垫片 1 的一侧密封固定有同轴设置的弹性的第一柔性管 2,该第一柔性管 2 远离第一径向垫片 1 的端部为内径逐渐缩小的缩口段 3,缩口段 3 与第一径向垫片 1 的中心轴之间的夹角为 $10 \sim 30^\circ$;第一柔性管 2 外壁套设有可调的第一紧固件。第一柔性管 2 的缩口段 3 端部为封闭结构。第一紧固件一般为电工胶布 4 和卡箍 5 的一种或者两种的结合。

[0050] 第一径向垫片 1 的目的是为了实现电缆径向的密封,防止水、易燃气体或者有毒气体从垫片的径向进入密封装置中。第一径向垫片 1 为普通的橡胶垫片,也可选择金属、塑料、橡胶(含硅胶和乳胶)等材质及它们的接合体。径向垫片可为四方型、圆型、椭圆型、三角形等规则形态。

[0051] 第一柔性管 2 为具有弹性的柔性材料,一般为塑料管、橡胶管(含硅胶和乳胶)、热缩材料、橡胶皮、塑料布、防火防水布等及它们的组合连接。第一柔性管 2 的长度可根据实际需要确定。第一柔性管 2 可为圆型管、四方管、长方型管、三角型管、椭圆型管等规则形态,或者其他不规则形状,例如如果第一柔性管 2 采用橡胶皮、防水布等柔性材料时,第一柔性管 2 即是无规则的形状。第一柔性管 2 的内腔横截面为矩形、圆形、椭圆形或三角形等。可根据需要在第一柔性管 2 的内腔内设有沿第一径向垫片 1 的中心轴周向设置的密封凸起。密封凸起可设置一排,或者是为沿第一径向垫片 1 中心轴轴向设置的多排,且相邻两个密封凸起之间:靠近第一径向垫片的密封凸起内径大于另外一个密封凸起的内径。

[0052] 第一径向垫片 1 与第一柔性管 2 之间可为一体设置,加工时一次成型,或者将第一径向垫片 1 与第一柔性管 2 通过螺纹、卡套、粘胶、热缩和自身弹力等方法相互固定。选用卡套、粘胶和自身弹力等方法相互固定时,第一柔性管 2 的长度可根据现场需要进行裁剪。固定后,可再增加另外的紧固件实现两者的进一步固定。

[0053] 实际安装过程中,首先将电缆从第一柔性管 2 中心穿过,第一柔性管 2 对电缆进行包裹,当电缆头伸进到第一柔性管 2 的缩口段 3 时不能通过,在外部的拉力下,电缆撑大缩口段 3 外皮强行通过缩口段 3 端部。缩口段 3 其余部分在自身弹性回复力的作用下对穿过的电缆进行亲密包裹,形成一道密封口。工作人员在进行剥皮接线时,会用电工胶布 4 对电缆头部包扎,实现第二道密封,借助卡箍 5 或者扎丝对包裹电缆的第一柔性管 2 多处进行捆扎,用以实现多道密封。

[0054] 实施例 2

[0055] 如图 2 所示,第一径向垫片 1 另一侧密封固定有圆柱形的第二柔性管 7,第二柔性管 7 外壁套设有可调的第二紧固件。第二紧固件可选用卡箍 5 或者绳状结构 8。第二柔性管 7 端部有带扩口的加强环 7a,便于电缆插入和防止紧固件滑落。

[0056] 第一径向垫片 1 的结构同实施例 1。第二柔性管 7 与第一柔性管 2 选用的材质可相同或者不同,外形结构也可选择圆型管、四方管、长方型管、三角型管、椭圆型管等规则形

态,或者其他不规则形状。

[0057] 如图 3、图 5 和图 6 所示,第一径向垫片 1 与第二柔性管 7 和第一柔性管 2 之间可选择一体设置,加工时可采用一次成型。实际安装时,利用绳状结构 8、卡箍 5 和电工胶布 4 对第二柔性管 7 和第一柔性管 2 进行分别密封固定。该结构对电缆密封时,其密封方式如图 5 和图 6 所示,利用绳状结构 8、卡箍 5 和电工胶布 4 将柔性管固定在电缆外壁。利用电工胶布 4 可直接对电缆进行密封,也可直接对电缆内部的导线进行密封,需要根据实际需要确定。

[0058] 如图 9 和图 10 所示,图 3 所示的结构在实际安装时,一般通过相互配合的密封接头 13 和密封压帽 14 相互固定。图 10 中是另一种结构的密封接头 13 和密封压帽 14,固定原理相同。过程为:当完成对柔性管的密封后,即完成了电缆的轴向密封;然后把已经捆绑在电缆上的密封垫连同电缆从密封接头 13 主体的尾部穿入,此时,第一径向垫片 1 已置于密封接头 13 和密封压帽 14 两个密封平面中间,同时配合普通垫片 15,用密封接头 13 的前方螺纹接头连接在电器接线盒上,再把密封压帽 14 拧紧在密封接头 13 后方的接头螺纹上,第一径向垫片 1 在密封压帽 14 的压迫下变形,实现径向方面的密封,同时由于第一径向垫片 1 与中间的柔性管为无缝体,因此能够隔断柔性管外侧的液体或气体从第一径向垫片 1 左侧流向垫片右侧。

[0059] 如图 2 和图 4 所示,第一径向垫片 1 与第二柔性管 7 和第一柔性管 2 之间也可采用其他方式固定,第一径向垫片 1 两侧密封固定有与第一径向垫片 1 中心轴同轴设置的固定环 9 和固定环 10,第一柔性管 2 和第二柔性管 7 端部套设在固定环 9 和固定环 10 外壁,并通过自身弹性回复力和可调的第三紧固件(绳状结构 8)相互固定,也可采用粘接的方式相互固定。如图 4 所示,该结构实际使用时,可根据实际需要现场对柔性管进行裁剪。

[0060] 实施例 3

[0061] 如图 7 所示,第二柔性管 7 外壁密封固定有一个同轴置的第二径向垫片 11。其他结构和安装方式参见实施例 1 和实施例 2。第二径向垫片 11 可根据实际需要设置多个。

[0062] 实施例 4

[0063] 如图 8 所示,第一柔性管 2 与第一径向垫片 1 相互固定的一端端部设有外径逐渐缩小的加强段 12。另外对于用于特殊场所的密封垫,可以往柔性管的密封腔内注入密封胶体实现全方位面的密封。

[0064] 实施例 5

[0065] 如图 11 所示,第一柔性管 2 的缩口段 3 的端部为开口结构。第二柔性管 7 采用与第一柔性管 2 材料相同,第一径向垫片 1、第一柔性管 2 和第二柔性管 7 为一体设置。

[0066] 实施例 6

[0067] 如图 12 所示,一种群式密封垫,其中第一柔性管 2 远离第一径向垫片 1 的端部为外扩的扩口段 16,扩口段 16 为裙式结构,扩口段 16 一侧设有缺口,缺口部位的一侧边缘沿扩口段 16 周向延伸形成折叠部 18,便于实现第一柔性管 2 端部的密封,第一柔性管 2 外壁套设有绳状结构 17,通过绳状结构 17 将第一柔性管 2 密封固定在电缆外壁。

[0068] 本发明的柔性管也可采用波纹管结构。

[0069] 如图 13、图 14 和图 15:以电机电缆密封为例讲述本实施例中的密封垫的使用方式:

[0070] 如图 13:(1)电机电缆 25 线型较粗,电缆越粗越硬。(2)电机接线盒 20 空间小,电缆粗硬,电机接线盒 20 内不宜多留未剥皮的电缆,但剥皮太长又不利于电缆的防水密封。(3)电机 19 的出入线口在接线盒 20 的下面,电缆从下往上,雨水不容易进入接线盒。但长期置于空气中,水汽,蒸气,腐蚀性气体从电缆口进入接线盒,产品接线柱氧化、腐蚀,易产生火花,短路烧坏电机盒或电机。

[0071] 选型:

[0072] 1、由于电缆较粗,使用环境相对较好,腐蚀性气体,水蒸气不常出现,因此选用一种防水布制作的裙式密封垫片,如图 12 所示,用于电机口的电缆密封。

[0073] 2、选择密封装置。电机在出厂前有一个带橡胶密封片的塑料接头,这块密封片在电缆穿破以后由于撕裂失去了密封作用。因此需要取下原接头,更换密封装置。密封装置选用带并帽 21 的装置本体 22,如图 15。密封压帽 23 选用内螺纹带密封凸台 24 的压帽。

[0074] 装配:

[0075] 第一步,把装置前部的并帽 21 拧下,将装置本体 22 装入接线盒的电缆入线口,套上橡胶垫片,重新拧上并帽 21,拧紧密封。

[0076] 第二步,把密封压帽 23 从装置本体 22 后端拧下,从后端把电缆穿入密封压帽 23,再将电缆从裙式密封垫(如图 12 所示)下方穿过,插入密封装置本体进入电机接线盒 20 内。

[0077] 第三步,将裙式密封垫的裙子从压帽 23 后端抽出套在电缆外围,把第一径向垫片 1 平整摆在密封压帽 23 内的密封凸台 24 的密封面上,然后把密封压帽 23 与装置本体 22 螺纹拧合,拧紧,将第一径向垫片 1 压死在两个平面之间。

[0078] 第四步,垫剥电缆表皮,电工胶布包扎,接线。接线工作完成,检查各项都符合施工要求后,用防水布对电缆进行多层次严实包裹。

[0079] 第五步,用卡箍,扎丝等对已包裹严实的电缆进行多处捆扎,完成电缆防水密封任务。

[0080] 上述分析可知,本实用新型提供的密封垫简单可靠,操作容易,同时从中也看到了一下现象,显露出了很多个性和特点:

[0081] (1)密封垫不是传统垫片的一个片,还是一条带垫片的柔性管,立体感强,可长可短,可缩可扩,长短不一。

[0082] (2)柔性管上是可以拧扎丝,套卡箍,包胶布,扎扎带的,冲破了固有观念,正确理解和使用外部力量,内外结合,事半功倍。

[0083] (3)柔性管的自身弹性可以实现对电缆的密封,拓宽了内力产生的形式,弹性回复力,热缩力,胶布的粘贴力,塑料薄膜吸合力都是一种可以产密封作用的力。

[0084] (4)密封点多面广,径向垫片可以是一个,两个,三个,轴向柔性管上每一处扎丝就是一道密封口,每两处扎丝间注满胶水就是一处密封面。

[0085] (5)多段组合,可以修剪,容易形成多样产品,简化装置结构。上述密封垫形态不同,密封原理一样,容易形成系列产品。

[0086] (6)简化了密封垫的结构,只要求有一个径向密封面,密封垫结构简单,加工方法灵活多变:就象普通平面垫片一样,不需要特种设备加工,组装灵活,施工现场也可临时制作。

[0087] (7)本实用新型利用了电缆表皮的柔软性和可压缩性。

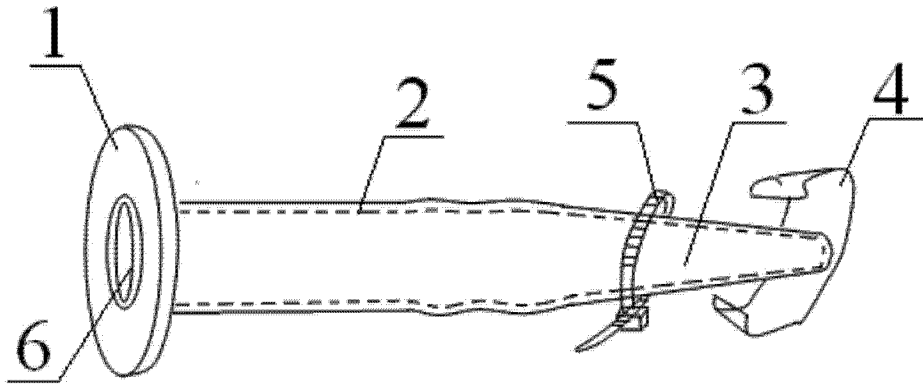


图 1

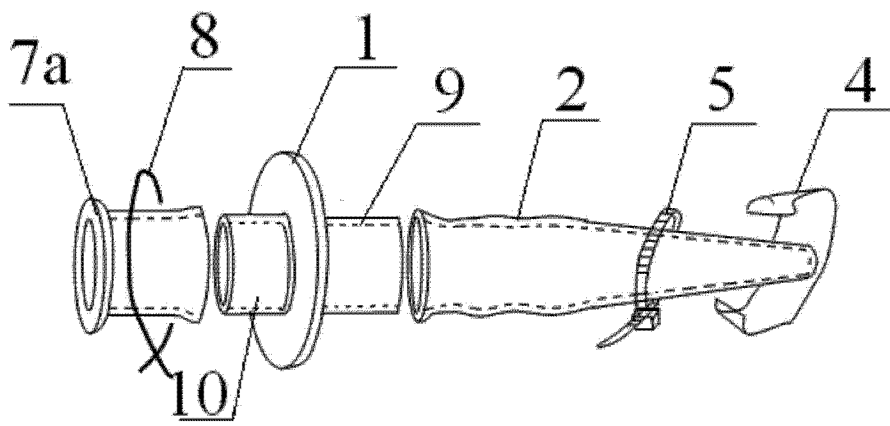


图 2

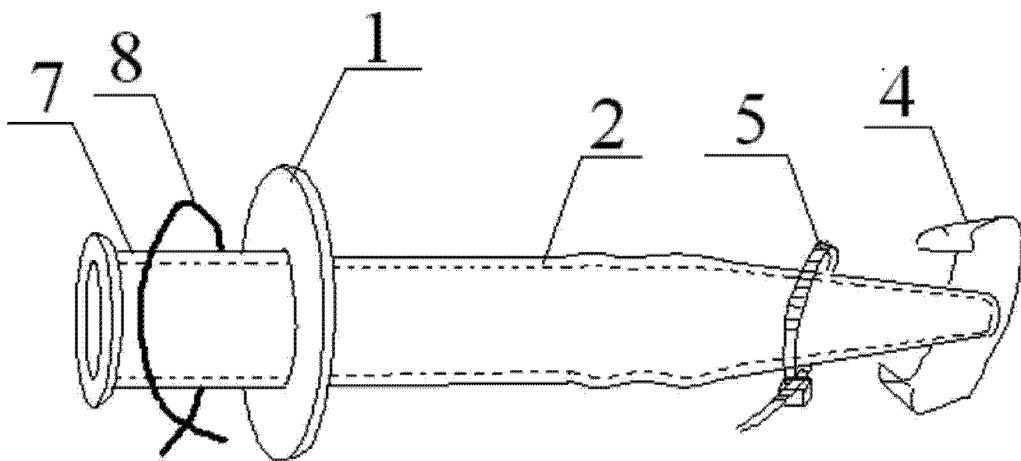


图 3

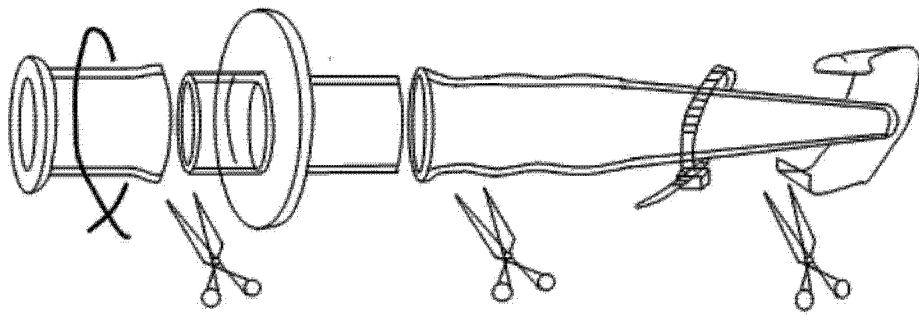


图 4

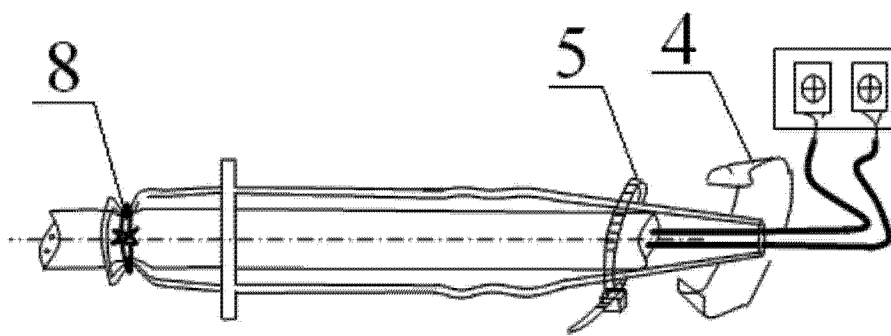


图 5

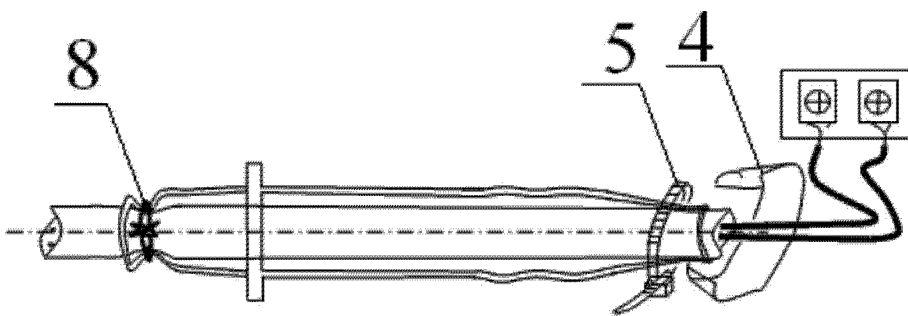


图 6

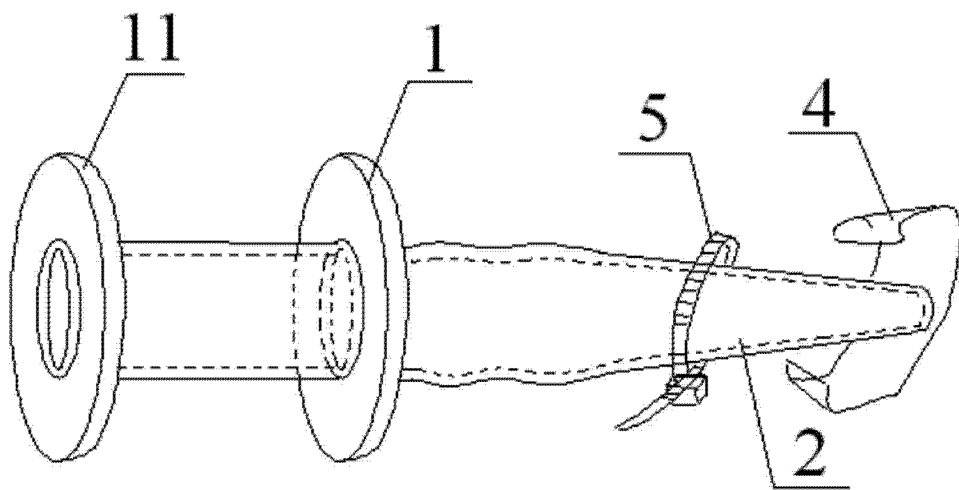


图 7

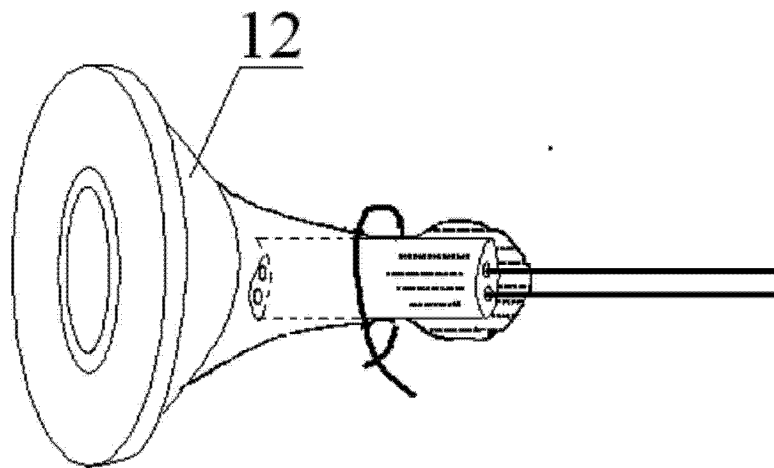


图 8

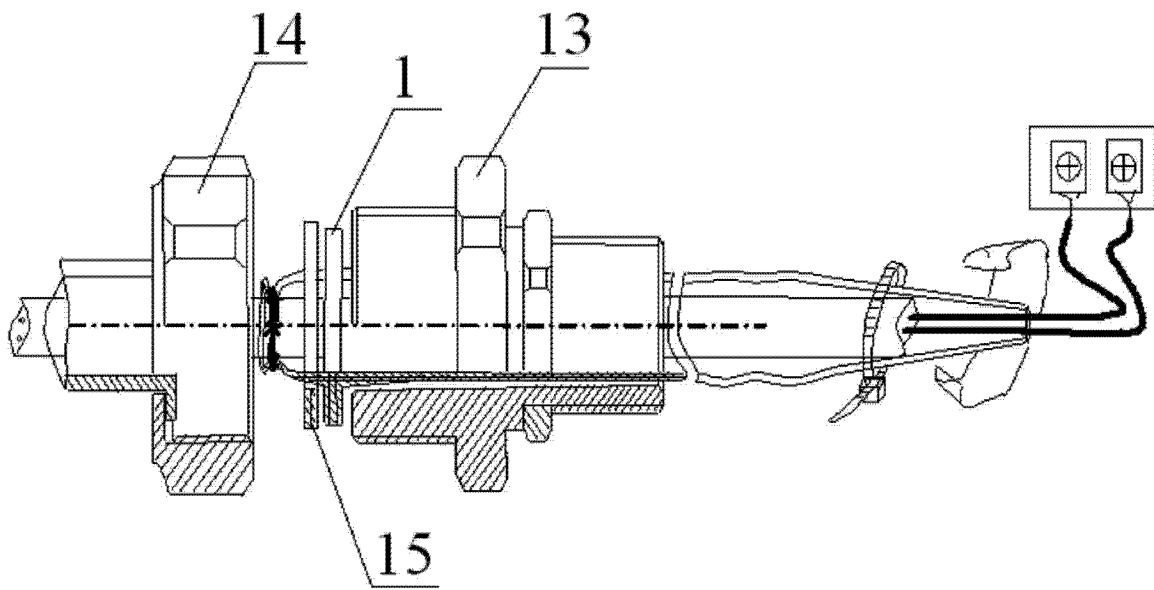


图 9

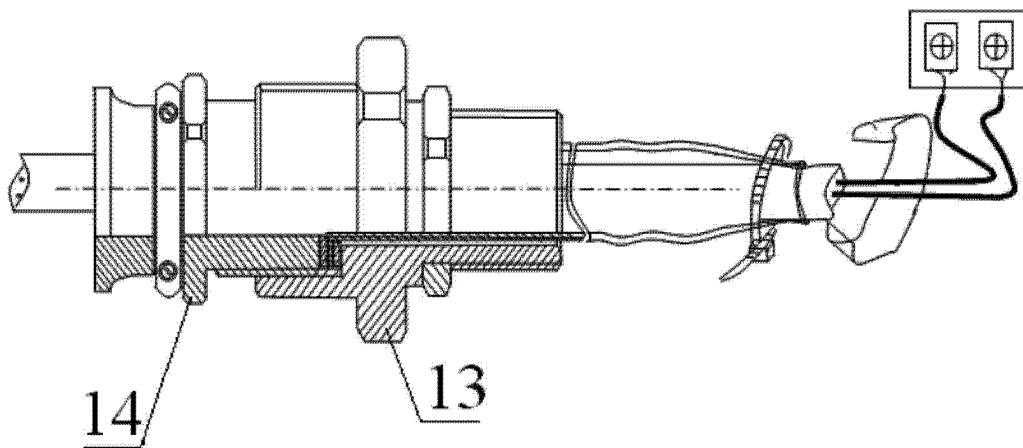


图 10

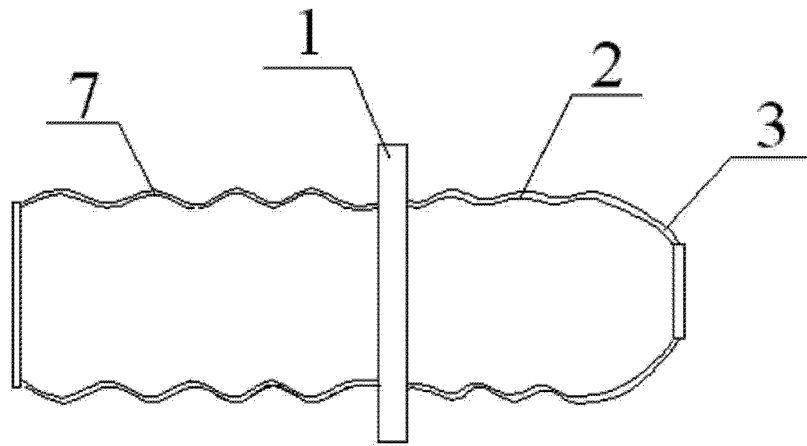


图 11

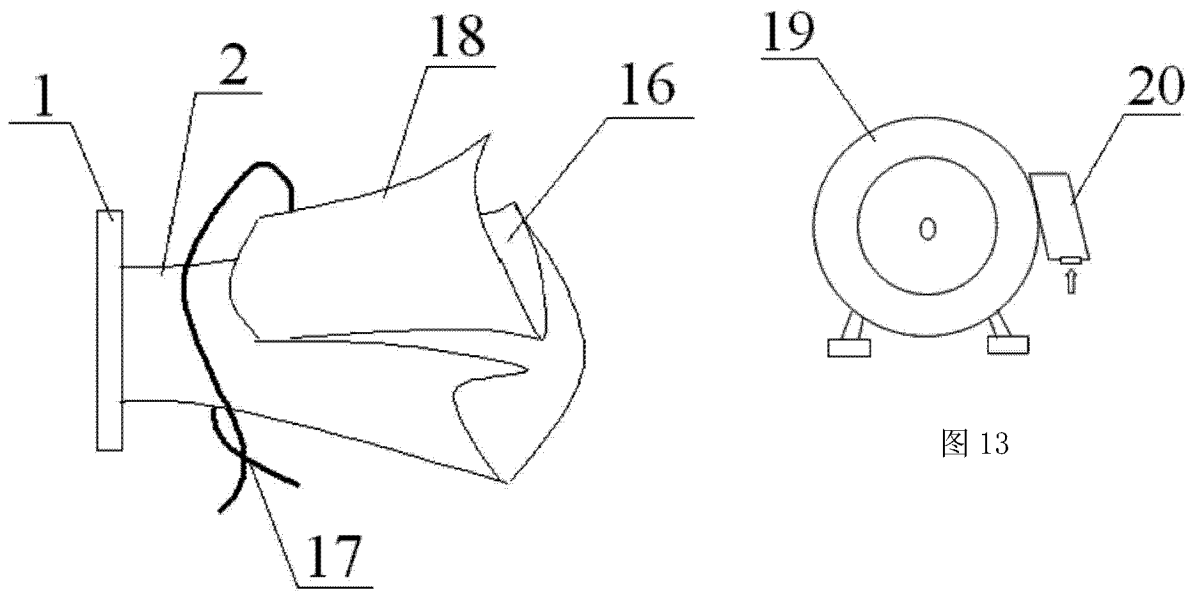


图 13

图 12

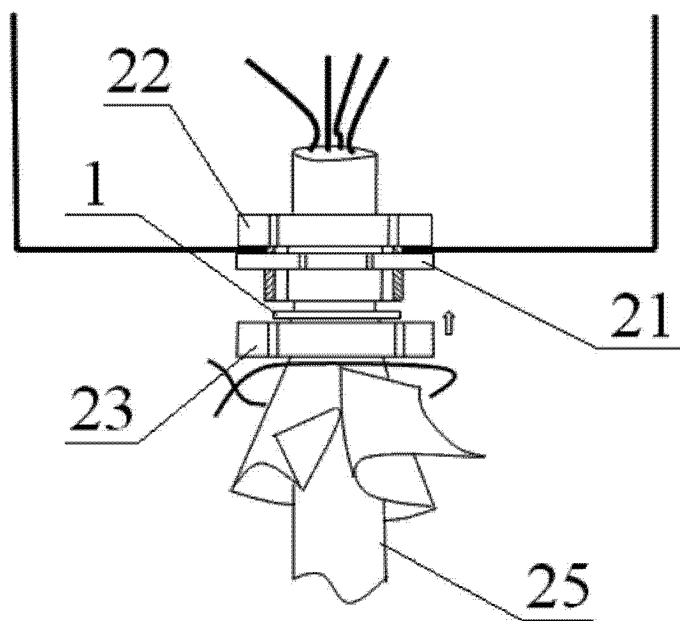


图 14

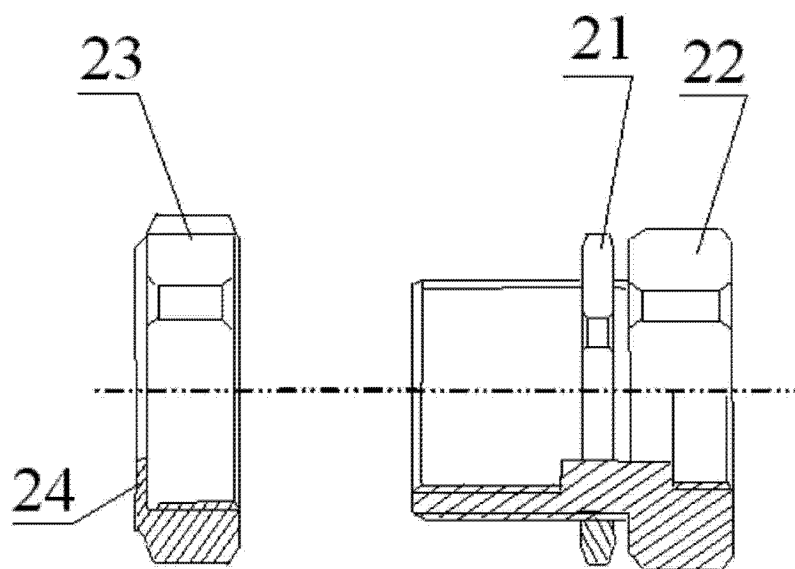


图 15