



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209146602 U

(45)授权公告日 2019.07.23

(21)申请号 201821763726.0

(22)申请日 2018.10.29

(73)专利权人 长安大学

地址 710064 陕西省西安市碑林区南二环
路中段

(72)发明人 罗刚 潘少康 张玉龙 贾航航

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

代理人 徐文权

(51)Int.Cl.

F16L 59/02(2006.01)

F16L 58/10(2006.01)

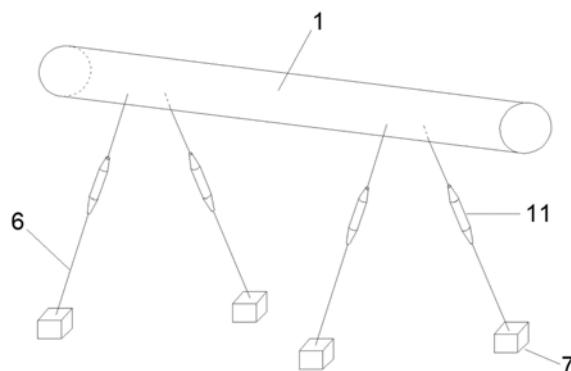
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种水中悬浮的多用途管道

(57)摘要

本实用新型一种水中悬浮的多用途管道，主要由管道、锚索和混凝土配重块组成，采用管中管的复合结构增强了管道的耐久性，管道与管道之间采用法兰盘连接，法兰盘中采用特殊的GINA止水带和OMEGA止水带形成的复合式止水带保证了管道的密实性，重力式锚固方式施工简便又环保，并配合加装阻尼器的锚索一起提供了良好的抗震性能，降低海底脱空的不良影响。本实用新型能够有效解决现有海底输油管道、海面轮船运输石油以及两个岸基间架设市政管线不方便的问题和弊端，具有施工简便快速，绿色环保，安全可靠，社会效益、经济效益好等优点。



1. 一种水中悬浮的多用途管道,其特征在于,包括同心设置的内管(2)和外管(5),内管(2)与外管(5)之间设置有防腐层(3)和保温层(4);管道(1)通过若干个可伸缩的锚索(6)连接沉至水底的配重块(7)。

2. 如权利要求1所述的一种水中悬浮的多用途管道,其特征在于,所述内管(2)和外管(5)的截面均为圆形,内管(2)和外管(5)均为防腐型无缝钢管。

3. 如权利要求1所述的一种水中悬浮的多用途管道,其特征在于,所述锚索(6)设置有阻尼器(11),通过阻尼器(11)实现锚索(6)的伸缩变形。

4. 如权利要求1所述的一种水中悬浮的多用途管道,其特征在于,相邻的两个管道之间通过法兰盘(8)连接,法兰盘(8)的突缘周向设置有若干个螺栓孔(10),通过在螺栓孔(10)中连接预应力螺栓连接法兰盘(8)。

5. 如权利要求4所述的一种水中悬浮的多用途管道,其特征在于,相邻的法兰盘(8)之间设置有复合式止水带(9),所述复合式止水带(9)为GINA止水带和OMEGA止水带。

6. 如权利要求1所述的一种水中悬浮的多用途管道,其特征在于,所述配重块(7)与水底的接触面设置有凹凸状的曲面,配重块(7)的顶面设置有预埋件(12);预埋件(12)采用倒U型设置,且该预埋件的表面设置有防腐涂层。

7. 如权利要求1或6所述的一种水中悬浮的多用途管道,其特征在于,所述配重块(7)的中部采用镂空设置。

8. 如权利要求7所述的一种水中悬浮的多用途管道,其特征在于,所述内管(2)的直径为0.3~1.8米,外管(5)的直径为0.5~2.0米。

9. 如权利要求1所述的一种水中悬浮的多用途管道,其特征在于,所述防腐层(3)为环氧树脂防腐层。

10. 如权利要求1所述的一种水中悬浮的多用途管道,其特征在于,所述保温层(4)为复合聚氨酯保温层。

一种水中悬浮的多用途管道

技术领域

[0001] 本实用新型属于土木工程领域,具体涉及一种水中悬浮的多用途管道。

背景技术

[0002] 随着社会的发展,在一些生产生活的场景中,常常需要跨水域连通或运输,比如:海中石油钻井平台将开采的原油运送至陆上,传统的方法有轮船运输和海底管道运输。就轮船运输而言,其受天气影响较大,且运输成本较高,费时费工;就海底管道运输而言,其施工成本较高,后期维护和检修困难,再者其抗震性能差,穿越地震带时,时常受到地震影响,轻则扰动管线增加维护成本,重则破坏管线造成石油泄漏,污染环境,后患无穷。另外,将陆上的通信电缆、电线、输气管线、供暖供水等市政管线与小岛或对岸进行连通,也大多采用水中沉管或水面架设管道的方法,同样面对诸多施工难度、成本方面的问题。

[0003] 因此,针对现有解决方案的不足与缺点,研发一种新型的水中运输、连通方式迫在眉睫,这能使人们的生产生活更加便捷。

[0004] 经过专利和文献检索,有一项对于此类工程进行研究的专利,专利公布号为CN103822019A,通过对该专利的学习与研究,其发明中有以下几点值得进一步商榷:

[0005] 固定管道的方式有张力腿式、浮筒式和固定支座三种。其中,张力腿式的抗拔桩需要在水底打钻注浆,可操作性差,施工难度大,工程排泄物会污染水质,且水中存在较多淤泥导致抗拔桩长度增加,提高工程造价;浮筒式受水面波流影响严重,使得管道位置无法固定,增加了浮筒及管道被破坏的可能,同时会影响水面交通,在外观方面破坏原有面貌;固定支座式的水底工程量大,抗震性能差,若水底很深时固定支座需要做的十分庞大,如此不能保障经济性。

[0006] 当该发明中采用张力腿作为固定方式时,所使用的抗浮锚索长度不变,不能伸缩,而海底、河底受洋流波动的影响,经常会出现脱空的现象,因此水下的固定装置易变位,从而改变原有管线的线路影响运输,增加后期运营维护成本。

[0007] 管段连接处防水性能差,易被腐蚀,受扰动后,管段与套管间应力大,降低管的耐久性。此外未作处理的管体为钢管或钢-混组合管,其耐久性、耐低温性以及耐腐蚀性较差。

实用新型内容

[0008] 本实用新型的目的在于提供一种水中悬浮的多用途管道,已解决现有跨水域连通方案的难题。

[0009] 为了实现上述目的,本实用新型所采用的技术方案为:一种水中悬浮的多用途管道,其特征在于,包括同心设置的内管和外管,内管与外管之间设置有防腐层和保温层;管道通过若干个可伸缩的锚索连接沉至水底的配重块。

[0010] 进一步的,所述内管和外管的截面均为圆形,内管和外管均为防腐型无缝钢管。

[0011] 进一步的,所述锚索设置有阻尼器,通过阻尼器实现锚索的伸缩变形。

[0012] 进一步的,相邻的两个管道之间通过法兰盘连接,法兰盘的突缘周向设置有若干

个螺栓孔,通过在螺栓孔中连接预应力螺栓连接法兰盘。

[0013] 进一步的,相邻的法兰盘之间设置有复合式止水带,所述复合式止水带为GINA止水带和OMEGA止水带。

[0014] 进一步的,所述配重块与水底的接触面设置有凹凸状的曲面,配重块的顶面设置有预埋件;预埋件采用倒U型设置,且该预埋件的表面设置有防腐涂层。

[0015] 进一步的,所述配重块的中部采用镂空设置。

[0016] 进一步的,所述内管的直径为0.3~1.8米,外管的直径为0.5~2.0米。

[0017] 进一步的,所述防腐层为环氧树酯防腐层。

[0018] 进一步的,所述保温层为复合聚氨酯保温层。

[0019] 与现有技术相比,本实用新型至少具有如下有益效果:

[0020] 本实用新型通过使用内管和外管双层设置的管中管结构,提高了管道的强度,大大增加了管体的刚性和耐久性;管道通过可伸缩的锚索连接配重块,利用配重块的重力对管道进行锚固,而且可伸缩的锚索可以使得管道适应海底洋流波动的影响,防止脱空现象的发生。本实用新型的管体固定方式施工工艺简便,成本较低。

[0021] 进一步的,内管和外管均采用防腐型无缝钢管可以应对水底水流的复杂环境,防止其腐蚀而增强了耐久性,同时无缝钢管强度更高利于受水压作用。

[0022] 进一步的,锚索通过所设置的阻尼器实现伸缩变形,结构简单且牢靠,阻尼器可以根据洋流作用、海底地形变化和地震的影响进行适应性伸缩变形,更利于管道整体的稳定。

[0023] 进一步的,通过在两个管道之间设置连接法兰盘,在法兰盘之间设置包括GINA止水带和OMEGA止水带的复合式止水带,两者构成柔性管节接头防水系统。柔性接头管节,有利于隧道的整体受力,能够吸收由地震、温度差异、地层差异沉降、不均匀回淤等作用引起的应力,能保证复杂环境下管道之间的止水性能。

[0024] 进一步的,配重块的中间镂空利于水底淤泥对配重块的裹挟,进一步提高配重块与水底的附着力,从而增强了配重块对管道的牵拉力,使得管道能够更稳定地悬浮在水中;配重块的底部设置为凹凸状,可以增加配重块与水底的接触面积以提高配重块与水底的附着力,从而提高了配重块在水底的稳定性,将管道稳定地控制在相应的水深处,降低其波动幅度;通过在配重块的另一面设置预埋件,可以实现与锚索的连接。

[0025] 进一步的,所设置的环氧树酯防腐层和复合聚氨酯保温层价格较低且性能优异,便于购买同时其涂装工艺成熟易于施工。

附图说明

[0026] 图1:本实用新型悬浮管道的三维示意图;

[0027] 图2:本实用新型中未安装法兰盘的管道断面图;

[0028] 图3:本实用新型中安装法兰盘的断面图;

[0029] 图4:管段间的连接示意图;

[0030] 图5:配重块示意图;

[0031] 图中:1-管道,2-内管,3-防腐层,4-保温层,5-外管,6-锚索,7-混凝土配重块,8-法兰盘,9-复合式止水带,10-螺栓孔,11-阻尼器,12-预埋件,13-孔洞。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图对本实用新型做进一步说明。

[0033] 参考图2,本实用新型一种水中悬浮的多用途管道,采用内径为0.3~1.8米,外径为0.5~2.0米的双层钢管制成,两层钢管同心圆形设置,管道1在岸上预先制作,且内层的内管2和外层的外管5均采用防腐型无缝钢管,保证管道的安全。管道1的内管2和外管5之间还设置有防腐层3和保温层4。

[0034] 外套的外管5在制作时,管体的侧壁上靠近水底的一侧将预留突起的挂钩,挂钩用于与锚索6连接。

[0035] 在本实用新型中,每根锚索6的中间位置都设置有一个阻尼器11,阻尼器11具有一定的伸缩变形能力;阻尼器11可以采用液压阻尼器、粘滞阻尼器,也可采用采用高强度的弹簧,以满足水底的复杂环境。

[0036] 涂在内管外壁的防腐层3采用环氧树脂材料,涂抹前,对管体进行清理,保证涂抹面整洁,严格控制涂料的稠度,若需要稀释时,应采用环氧稀释剂稀释;分层涂抹防腐层,避免一次完成涂抹,以控制好防腐层的厚度,施工环境靠海时,注意涂抹时环境温度宜为10~40℃,相对湿度不宜大于80%。当施工环境温度低于0℃时,应采取加热升温措施,不要将防腐材料及其辅料持续暴露于温度40℃及以上的环境中。

[0037] 保温层4包裹在防腐层3的外部,制作保温层4时,以甲组分料和乙组分料混合反应形成具有防水和保温隔热等功能的硬质泡沫复合聚氨酯材料,其中甲组分料由组合多元醇聚酯及发泡剂组成,羟基含量以 $0.7\pm0.1\%$ 为宜;乙组分料由主要为异氰酸酯,异氰酸基含量以 $3.5\pm0.2\%$ 为宜。两组分料应分开保管,存放于干燥通风处,注意库房防火,使用时按照1:1的比例将两种材料混合,以形成聚氨酯保温层。在外管5钢管套装完成后,还应检查保温层4的填充是否密实,不密实的可以使用压力喷枪进行保温层4密实施工,确保管道1的完整性,使得内外管道中无气泡、空孔等,以免影响管道的后续使用。

[0038] 如图4所示,制作好的管道1通过法兰盘8进行连接,在制作法兰盘8时,需对其做防腐施工,在镀锌进行电化学防腐的同时,外层还应涂油。参考图3,法兰盘8的突缘依据周长大小制作若干个螺栓孔10,法兰盘8上制作有止水带,止水带采用与沉管隧道中类似的GINA止水带和OMEGA止水带形成的复合式止水带9;固定两个法兰盘8的螺栓采用高强度钢制作的预应力螺栓;之后,依据水底水文地质情况和铺设管道的要求,先将配重块7下沉至预定位置,并对配重块7进行调整使其摆放位置恰当,使配重块7上的预埋件12朝上,预埋件12可使用适宜直径的钢筋在岸上弯曲成半圆或圆弧形,外涂防腐材料,在浇筑混凝土配重块7时将预埋件12的下端插入其顶面,未插入的部分与顶面形成连接锚索的半圆形孔洞,待混凝土龄期达标后预埋件12与混凝土固定完成;再将每个管道1下沉至预设深度,用锚索6把管道1和配重块7上的预埋件12相连;调整管道1的姿态以使其符合要求;最后,用预应力螺栓通过法兰盘8将两个管道1连接,拧紧螺栓采用的是液压扭矩扳手,可以施加规定的预应力;螺栓固定后,对螺栓进行无损检测,判断螺栓应力值是否达标,对不达标的螺栓逐一调整,合格后去掉临时的封堵材料,检测管道的密实性。

[0039] 如图1所示,本实用新型一种水中悬浮的多用途管道,管道1的顶面距离水面25~40米,管道1受到自重、管体内部物体(如石油、其他市政管线等)的重力、浮力和锚索6拉力的综合作用而能够平衡于水中,锚索6的一端与管道1固定连接,另一端连接有配重块7,配

重块预先沉入水底,以提供拉力,阻止管道上浮。其中配重块7采用混凝土制成,配重块7上设置的预埋件12,以方便连接锚索6。

[0040] 本实用新型中悬浮于水中的管道的施工方法是:首先在岸上制作好若干段标准的管道1,在每个管道1的内管2的外壁涂抹环氧树脂为防腐层3,防腐层3的外壁设置一层保温层4,保温层4紧贴防腐层3,保温层4由复合聚氨酯材料制成;在保温层的外部套设外管5,若保温层4不密实,还应进一步填充,保证每个管道1的完整性;然后,将管道1的两侧做临时封堵,并制作法兰盘8,法兰盘8的突缘依据周长大小制作若干个螺栓孔10,法兰盘8上制作GINA止水带和OMEGA止水带形成的复合式止水带9,固定两个法兰盘8的螺栓采用高强度钢制作的预应力螺栓;之后,依据水底水文地质情况和铺设管道的要求,先下沉混凝土配重块7至预定位置,并对配重块7进行调整,使其摆放位置恰当并使配重块7上的预埋件12朝上,再把每段管道下沉至预定深度,用锚索6把管道1和配重块7上的预埋件12相连;最后,用预应力螺栓将两个管道1连接,螺栓固定后,对螺栓进行无损检测,判断螺栓应力的应力是否达标,对不达标的螺栓逐一调整,合格后去掉临时的封堵材料,检测管道的密实性。本实用新型的管体固定螺栓为高强预应力螺栓,锚固性能增强,管体密闭性能更高,管节连接处抗波流扰动、抗冲击性更强。

[0041] 采用以上的施工手段,本实用新型具有以下有益效果:施工简便,造价较低,抗震性能好,不受气候条件制约,后期维护检修方便,对环境影响小。

[0042] 本实用新型中,管道1本身不含配重,管道靠混凝土配重块7的重力进行锚固,管道1的上浮力主要靠锚索6的拉力承担。

[0043] 在本实用新型的优选实施例中,混凝土配重块7采用镂空设置的非实心体设置,且配重块7与水底接触的一面做凹凸不平的处理,以增加配重块7与水底的接触面积提高附着力,从而提高了配重块在水底的稳定性。

[0044] 如图5所示,配重块7的侧部采用镂空设置,具体地,在配重块7的四个侧面均设置有孔洞13,四个孔洞13连通,这样在配重块沉至水底时,有利于水底的淤泥对配重块7形成裹夹,进一步提高配重块7与水底的附着力,从而增强了配重块7对管道的牵拉力,使得管道能够更稳定地悬浮在水中。

[0045] 最后应说明的是:以上实施方式仅用来说明本实用新型的技术方案,而不是其做一限制,尽管参照前述对本实用新型的具体实施进行了详细的说明,但本领域的技术人员应当了解到以下内容:技术人员依然可以对前述所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,以使得本实用新型能够合理的运用到实际工程中;同时技术人员所做的修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各技术方案的精神和范围。

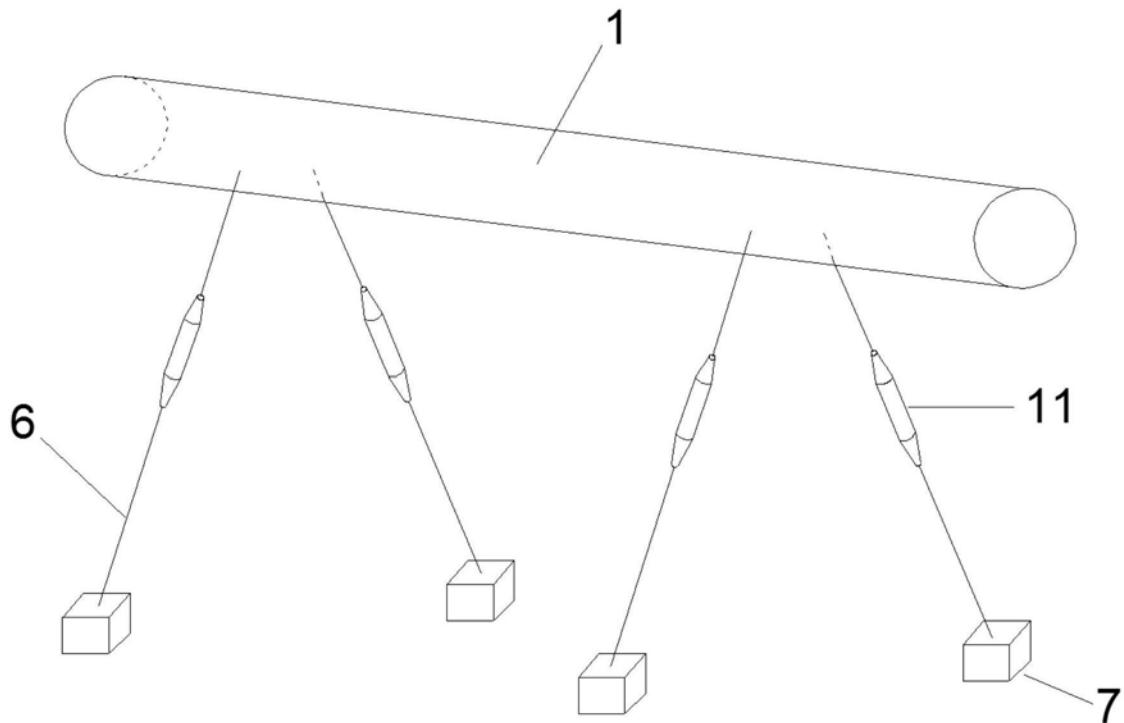


图1

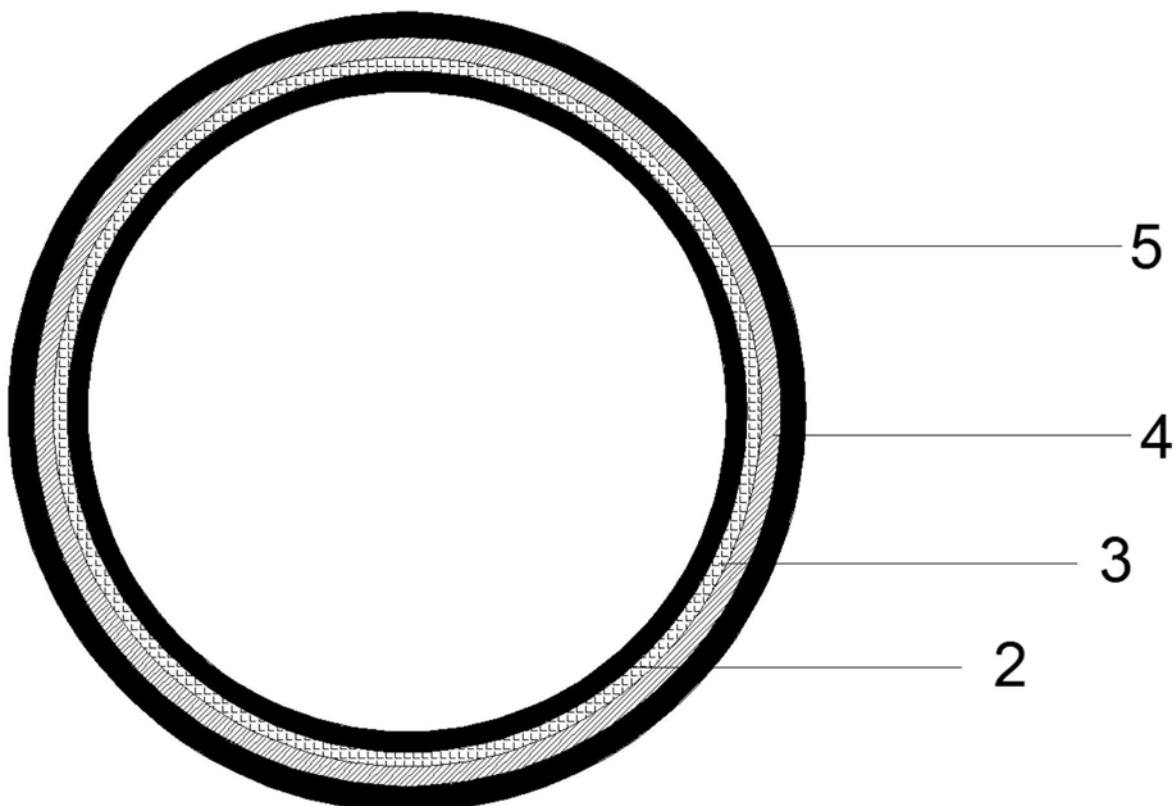


图2

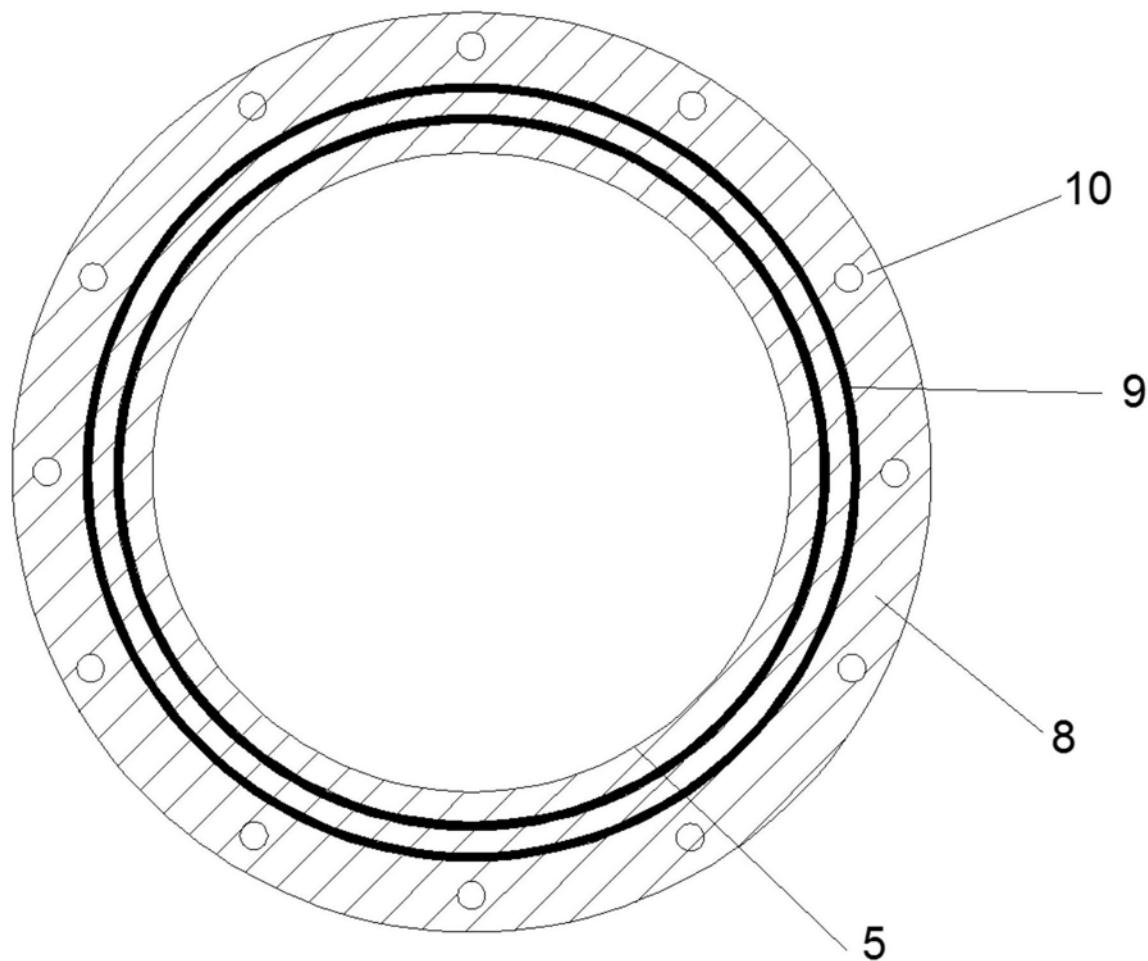


图3

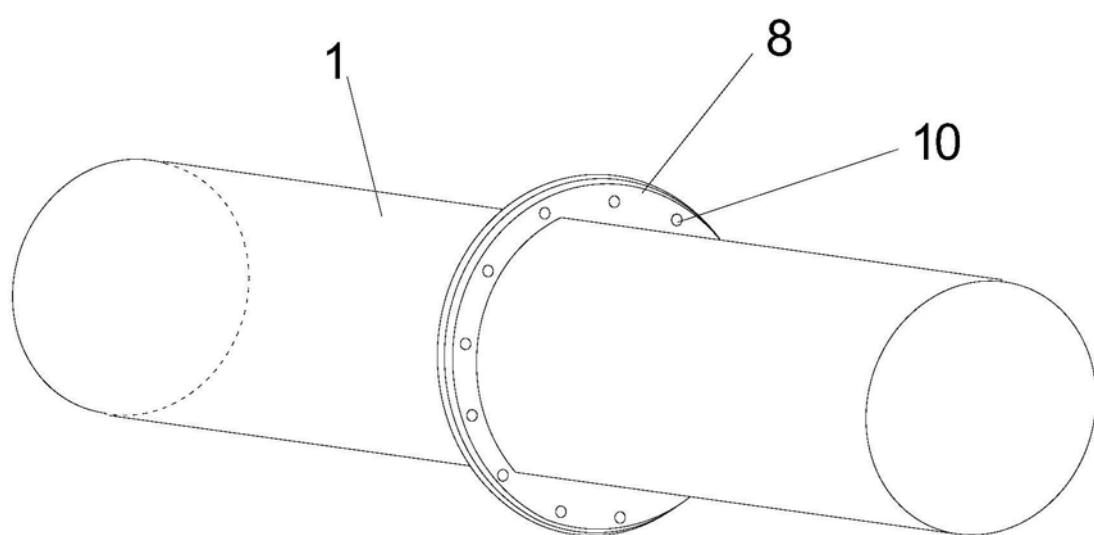


图4

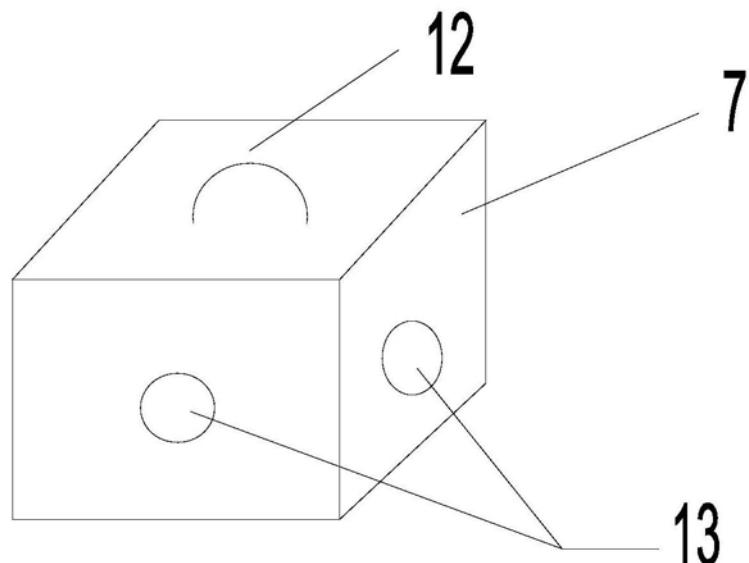


图5