



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107994533 B

(45) 授权公告日 2024. 02. 09

(21) 申请号 201711081429.8

(22) 申请日 2017.11.07

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107994533 A

(43) 申请公布日 2018.05.04

(73) 专利权人 中国能源建设集团安徽省电力设计院有限公司

地址 230092 安徽省合肥市繁华大道369号

(72) 发明人 叶筱 梅雷 蒋克勇 王春江
刘磊 张炜

(74) 专利代理机构 合肥国和专利代理事务所
(普通合伙) 34131

专利代理师 张祥骞

(51) Int. Cl.

H02G 9/12 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 207518248 U, 2018.06.19

CA 2543439 A1, 2005.05.19

CN 106697178 A, 2017.05.24

CN 205051313 U, 2016.02.24

CN 205081735 U, 2016.03.09

CN 205725572 U, 2016.11.23

JP 2014030341 A, 2014.02.13

JP 3039351 U, 1997.07.15

JP 2007069885 A, 2007.03.22

JP H1171715 A, 1999.03.16

DE 394695 C, 1924.05.02

WO 2005088795 A1, 2005.09.22

审查员 罗爱玲

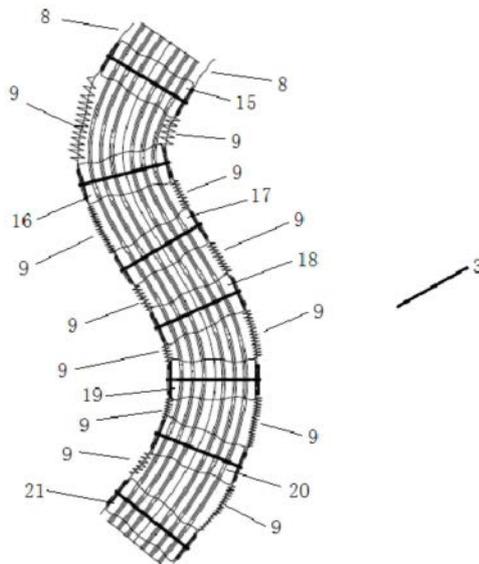
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种用于水上光伏电站的S形电缆敷设组件

(57) 摘要

本发明涉及一种用于水上光伏电站的S形电缆敷设组件,与现有技术相比解决了水面波动和
水位变化容易导致电缆扯断的缺陷。本发明的
电缆安装组件包括漂浮在水面上的若干个浮体
和碳素波纹管,碳素波纹管穿有电缆,碳素波
纹管安装在若干个浮体上,浮体的两个侧部安
装有空心支撑杆,空心支撑杆与碳素波纹管相
平行,空心支撑杆内均穿有钢丝绳,钢丝绳的
一端安装在箱变浮台上,钢丝绳的另一端安装
在光伏阵列上,相邻的空心支撑杆之间均安装
有拉力弹簧且拉力弹簧均套在钢丝绳上。本
发明通过S形的敷设设计,为水面波动导致的
阵列位移提供了电缆的长度冗余,防止了阵列
移动造成的电缆损坏。



1. 一种用于水上光伏电站的S形电缆敷设组件,包括漂浮在水面上的箱变浮台(1)和光伏阵列(2),其特征在于:还包括漂浮在水面上的电缆安装组件(3),电缆安装组件(3)的一端安装在箱变浮台(1)上,电缆安装组件(3)的另一端安装在光伏阵列(2)上,电缆安装组件(3)呈S形;

所述的电缆安装组件(3)包括漂浮在水面上的若干个浮体(4)和碳素波纹管(5),碳素波纹管(5)内穿有电缆(6),碳素波纹管(5)安装在若干个浮体(4)上,浮体(4)的两个侧部安装有空心支撑杆(7),空心支撑杆(7)与碳素波纹管(5)相平行,空心支撑杆(7)内均穿有钢丝绳(8),钢丝绳(8)的一端安装在箱变浮台(1)上,钢丝绳(8)的另一端安装在光伏阵列(2)上,相邻的空心支撑杆(7)之间均安装有拉力弹簧(9)且拉力弹簧(9)均套在钢丝绳(8)上;

还包括滑动限位组件,所述的电缆安装组件(3)通过滑动限位组件安装在箱变浮台(1)上;所述的滑动限位组件包括圆筒(12),圆筒(12)固定安装在箱变浮台(1)上,圆筒(12)内表面安装有滑动座(13)且滑动座(13)与圆筒(12)的内表面构成滑动配合,碳素波纹管(5)安装在滑动座(13)上。

2. 根据权利要求1所述的一种用于水上光伏电站的S形电缆敷设组件,其特征在于:所述空心支撑杆(7)的上表面高于浮体(4)的上表面,在同一浮体(4)的两个空心支撑杆(7)之间安装有管线限位杆(10),抱箍(11)将碳素波纹管(5)安装在管线限位杆(10)上。

3. 根据权利要求1所述的一种用于水上光伏电站的S形电缆敷设组件,其特征在于:所述浮体(4)的数量为5-8个,若干个浮体(4)在电缆安装组件(3)上等分布置。

4. 根据权利要求1所述的一种用于水上光伏电站的S形电缆敷设组件,其特征在于:所述的滑动座(13)为半圆形,圆筒(12)的内表面安装有限位块(14)。

5. 根据权利要求3所述的一种用于水上光伏电站的S形电缆敷设组件,其特征在于:所述浮体(4)的数量为7个,7个浮体(4)依S形由上至下依次分为浮体A(15)、浮体B(16)、浮体C(17)、浮体D(18)、浮体E(19)、浮体F(20)和浮体G(21),在浮体A(15)与浮体B(16)之间左侧的拉力弹簧(9)长度大于其右侧的拉力弹簧(9),在浮体B(16)与浮体C(17)之间左侧的拉力弹簧(9)长度大于其右侧的拉力弹簧(9),在浮体C(17)与浮体D(18)之间左侧的拉力弹簧(9)长度等于其右侧的拉力弹簧(9),在浮体D(18)与浮体E(19)之间左侧的拉力弹簧(9)长度小于其右侧的拉力弹簧(9),在浮体E(19)与浮体F(20)之间左侧的拉力弹簧(9)长度小于其右侧的拉力弹簧(9),在浮体F(20)与浮体G(21)之间左侧的拉力弹簧(9)长度小于其右侧的拉力弹簧(9)。

一种用于水上光伏电站的S形电缆敷设组件

技术领域

[0001] 本发明涉及水上光伏技术领域,具体来说是一种用于水上光伏电站的S形电缆敷设组件。

背景技术

[0002] 水面光伏电站已广泛应用于实际环境中,水面光伏电站的电缆敷设主要是将电缆置于阵列与阵列间、阵列与箱变浮台间,电缆通过浮体浮在水面上。但由阵列至逆变升压浮台、或者阵列至另一阵列之间存在一定的距离,基于水面会在风力水位变化作用下产生波动的环境特性,阵列与阵列间、阵列与箱变浮台间均会产生相对的位移。当位移过大(风力较大、水位变化较大)时,则会将电缆扯断,造成光伏电站的停运,增加了运维成本,直接影响经济收益。

[0003] 因此,如何针对于光伏电站设计一种铺设电缆通道,既能保护电缆不被水腐蚀,又能保证电缆不在浮体的相对位移过程中不被拉断,已经成为急需解决的技术问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了解决现有技术中水面波动和水位变化容易导致电缆扯断的缺陷,提供一种用于水上光伏电站的S形电缆敷设组件来解决上述问题。

[0005] 为了实现上述目的,本发明的技术方案如下:

[0006] 一种用于水上光伏电站的S形电缆敷设组件,包括漂浮在水面上的箱变浮台和光伏阵列,还包括漂浮在水面上的电缆安装组件,电缆安装组件的一端安装在箱变浮台上,电缆安装组件的另一端安装在光伏阵列上,电缆安装组件呈S形;

[0007] 所述的电缆安装组件包括漂浮在水面上的若干个浮体和碳素波纹管,碳素波纹管内存有电缆,碳素波纹管安装在若干个浮体上,浮体的两个侧部安装有空心支撑杆,空心支撑杆与碳素波纹管相平行,空心支撑杆内均穿有钢丝绳,钢丝绳的一端安装在箱变浮台上,钢丝绳的另一端安装在光伏阵列上,相邻的空心支撑杆之间均安装有拉力弹簧且拉力弹簧均套在钢丝绳上。

[0008] 所述空心支撑杆的上表面高于浮体的上表面,在同一浮体的两个空心支撑杆之间安装有管线限位杆,抱箍将碳素波纹管安装在管线限位杆上。

[0009] 所述浮体的数量为5-8个,若干个浮体在电缆安装组件上等分布置。

[0010] 还包括滑动限位组件,所述的电缆安装组件通过滑动限位组件安装在箱变浮台上;所述的滑动限位组件包括圆筒,圆筒固定安装在箱变浮台上,圆筒内表面安装有滑动座且滑动座与圆筒的内表面构成滑动配合,碳素波纹管安装在滑动座上。

[0011] 所述的滑动座为半圆形,圆筒的内表面安装有限位块。

[0012] 所述浮体的数量为7个,7个浮体依S形由上至下依次分为浮体A、浮体B、浮体C、浮体D、浮体E、浮体F和浮体G,在浮体A与浮体B之间左侧的拉力弹簧长度大于其右侧的拉力弹簧,在浮体B与浮体C之间左侧的拉力弹簧长度大于其右侧的拉力弹簧,在浮体C与浮体D之

间左侧的拉力弹簧长度等于其右侧的拉力弹簧,在浮体D与浮体E之间左侧的拉力弹簧长度小于其右侧的拉力弹簧,在浮体E与浮体F之间左侧的拉力弹簧长度小于其右侧的拉力弹簧,在浮体F与浮体G之间左侧的拉力弹簧长度小于其右侧的拉力弹簧。

[0013] 有益效果

[0014] 本发明的一种用于水上光伏电站的S形电缆敷设组件,与现有技术相比通过S形的敷设设计,为水面波动和水位变化导致的阵列(浮台)位移提供了电缆的长度冗余,防止了阵列移动造成的电缆损坏。本发明降低了电站运维次数、提高了运行效率,具有结构简单、成本低廉、使用可靠的特点。

附图说明

[0015] 图1为本发明中电缆安装组件的结构俯视图;

[0016] 图2为本发明中电缆安装组件与箱变浮台的连接结构俯视图;

[0017] 图3为本发明中电缆安装组件与光伏阵列的连接结构俯视图;

[0018] 图4为本发明中浮体A与浮体B之间的连接结构俯视图;

[0019] 图5为本发明中滑动限位组件圆筒的结构示意图;

[0020] 图6为本发明中抱箍的结构示意图;

[0021] 其中,1-箱变浮台、2-光伏阵列、3-电缆安装组件、4-浮体、5-碳素波纹管、6-电缆、7-空心支撑杆、8-钢丝绳、9-拉力弹簧、10-管线限位杆、11-抱箍、12-圆筒、13-滑动座、14-限位块、15-浮体A、16-浮体B、17-浮体C、18-浮体D、19-浮体E、20-浮体F、21-浮体G。

具体实施方式

[0022] 为使对本发明的结构特征及所达成的功效有更进一步的了解与认识,用以较佳的实施例及附图配合详细的说明,说明如下:

[0023] 如图2和图3所示,一种用于水上光伏电站的S形电缆敷设组件,包括漂浮在水面上的箱变浮台1、光伏阵列2和电缆安装组件3,电缆安装组件3用于电缆敷设,同样漂浮在水面上。如图2所示,电缆安装组件3的一端安装在箱变浮台1上,如图3所示,电缆安装组件3的另一端安装在光伏阵列2上。

[0024] 如图1所示,为了防制浮体之间因为水面波动(水位变化)而产生电缆拉扯的现象,在此,电缆安装组件3呈S形。

[0025] 电缆安装组件3包括漂浮在水面的若干个浮体4和碳素波纹管5,浮体4用于支撑电缆,浮体4的数量可以为5-8个。碳素波纹管5内穿有电缆6,碳素波纹管5为电缆6提供外层保护。碳素波纹管5安装在若干个浮体4上,5-8个浮体4依碳素波纹管5从首至尾排列,5-8个浮体4在电缆安装组件3上等分布置。

[0026] 如图4所示,浮体4的两个侧部安装有空心支撑杆7,空心支撑杆7与碳素波纹管5平行,空心支撑杆7两端的方向与碳素波纹管5同向。空心支撑杆7内均穿有钢丝绳8,钢丝绳8的一端安装在箱变浮台1上,钢丝绳8的另一端安装在光伏阵列2上。在此,钢丝绳8的作用有两个,一是将各个浮体4串起来形成整体结构,二是将钢丝绳8长度放得大于传统的浮体之间长度,形成钢丝绳8长度的冗余,从而形成电缆安装组件3的S形布置。在相邻的空心支撑杆7之间均安装有拉力弹簧9且拉力弹簧9均套在钢丝绳8上,即将各个浮体4之间形成了

互相具有弹性,这样设计的目的是在浮体4之间进行摆动时,避免浮体4间的碰撞。

[0027] 为了方便碳素波纹管5在浮体4上的安装,还可以将空心支撑杆7的上表面设计高于浮体4的上表面。在同一浮体4的两个空心支撑杆7之间安装有管线限位杆10,管线限位杆10位于管线限位杆10的横截面上。如图6所示,抱箍11将碳素波纹管5安装在管线限位杆10上。

[0028] 在实际应用中,随着水面的波动,电缆安装组件3的S形也随着产生一定的形变;同理,由于水上光伏电站总体是与岸边固定或与水下固定,若出现水面高程上涨的情况,电缆安装组件3的S形也会产生一定的形变。而将电缆安装组件3的两端分别安装在箱变浮台1和光伏阵列2上,在电缆安装组件3产生形变的过程中,电缆安装组件3与箱变浮台1(光伏阵列2)若为硬连接,则极易造成电缆安装组件3与箱变浮台1(光伏阵列2)的连接处发现断裂。特别是,水面波动导致电缆安装组件3的变形,更容易造成电缆安装组件3连接点的扯断。为了防止电缆安装组件3与箱变浮台1(光伏阵列2)的连接处发现断裂,还可以在将电缆安装组件3通过滑动限位组件安装在箱变浮台1上,同理,电缆安装组件3也可以通过滑动限位组件安装在光伏阵列2上。

[0029] 如图5所示,滑动限位组件包括圆筒12,圆筒12固定安装在箱变浮台1(光伏阵列2)上。圆筒12内表面安装有滑动座13且滑动座13与圆筒12的内表面构成滑动配合,滑动座13可以通过滚珠、滑动槽等现有方式与圆筒12的内表面构成滑动配合。碳素波纹管5安装在滑动座13上,由于接入箱变浮台1(光伏阵列2)的是电缆6,在此并保护电缆6的碳素波纹管5直接安装在滑动座13上即可实现碳素波纹管5(电缆6)在箱变浮台1(光伏阵列2)上的滑动。当电缆安装组件3遇到水面波动(水位变化)进行摆动或变形时,接在箱变浮台1(光伏阵列2)上碳素波纹管5也随着进行摆动,从而避免水面波动而发生的拉扯。若要对碳素波纹管5的摆动范围进行一个限定,则可以将滑动座13设计为半圆形,在圆筒12的内表面上根据摆动范围设定的需要安装限位块14。

[0030] 由于电缆安装组件3呈S形,在实际应用中,可以将与两个光伏阵列2之间的电缆安装组件3长度设置较长,再配合钢丝绳8限位成S形。但这样实际应用时难度较大,为了更好地将电缆安装组件3塑成S形,也为了使得电缆安装组件3更好应对水面波动(水位变化)而进行的形变。在此,以浮体4数量为7个为例,进行拉力弹簧9不同长度的设计。

[0031] 如图1所示,7个浮体4依S形由上至下依次分为浮体A15、浮体B16、浮体C17、浮体D18、浮体E19、浮体F20和浮体G21。在浮体A15与浮体B16之间左侧的拉力弹簧9长度大于其右侧的拉力弹簧9,通过拉力弹簧9的长度不同,使得浮体A15与浮体B16在上下方向上形成了前后或左右错位,也就是形成S形的上部设计。在浮体B16与浮体C17之间左侧的拉力弹簧9长度大于其右侧的拉力弹簧9,同理,也是延续浮体A15与浮体B16的基于S形的上部设计。在浮体C17与浮体D18之间左侧的拉力弹簧9长度等于其右侧的拉力弹簧9,形成形成S形的中部设计。在浮体D18与浮体E19之间左侧的拉力弹簧9长度小于其右侧的拉力弹簧9,在浮体E19与浮体F20之间左侧的拉力弹簧9长度小于其右侧的拉力弹簧9,在浮体F20与浮体G21之间左侧的拉力弹簧9长度小于其右侧的拉力弹簧9,通过浮体D18、浮体E19、浮体E19、浮体F20和浮体G21形成形成S形的下部设计。通过多个拉力弹簧9在不同位置的长度不对等,实现了电缆安装组件3整体的S形设计。

[0032] 在实际使用时,当水面风向朝某一方向时,多个浮体4之间产生S形弯,浮体A15弯

若朝左弯曲,浮体B16则弯朝右弯曲,浮体C17等依次改变;风向产生变化时,浮体A15弯曲方向随之改变,同样,浮体B16、浮体C17等依次改变。

[0033] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下本发明还会有各种变化和进步,这些变化和进步都落入要求保护的本发明的范围内。本发明要求的保护范围由所附的权利要求书及其等同物界定。

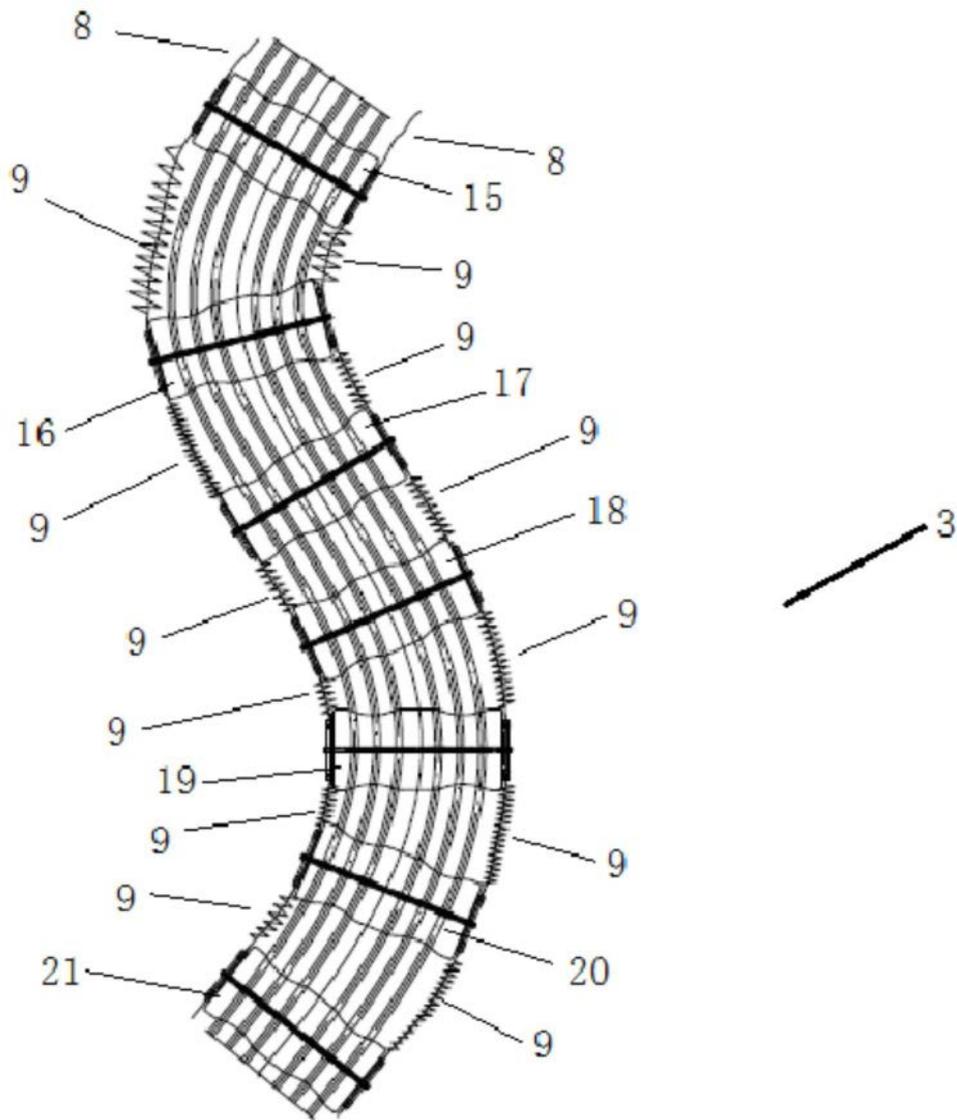


图1

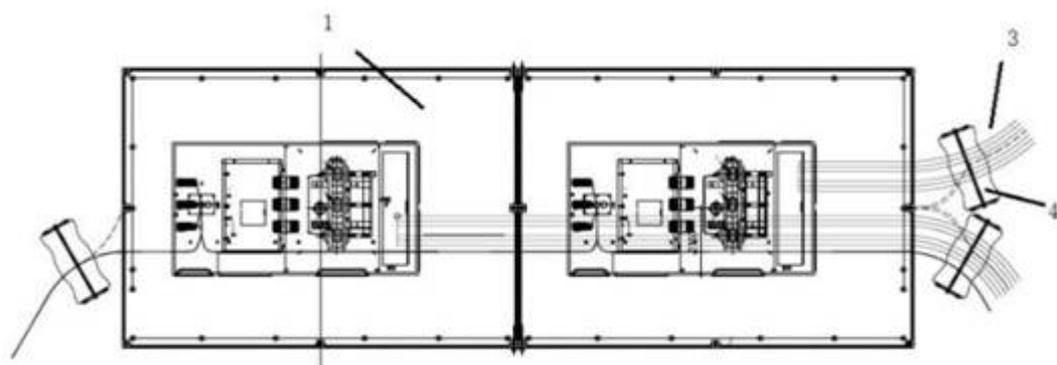


图2

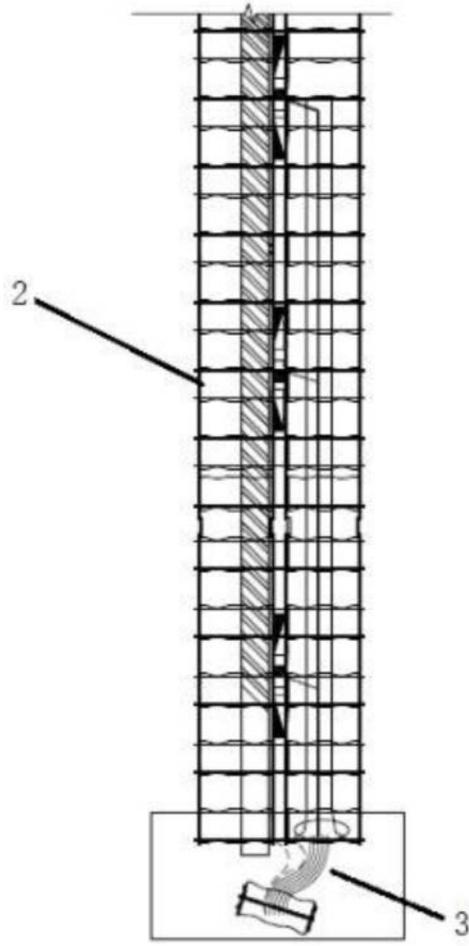


图3

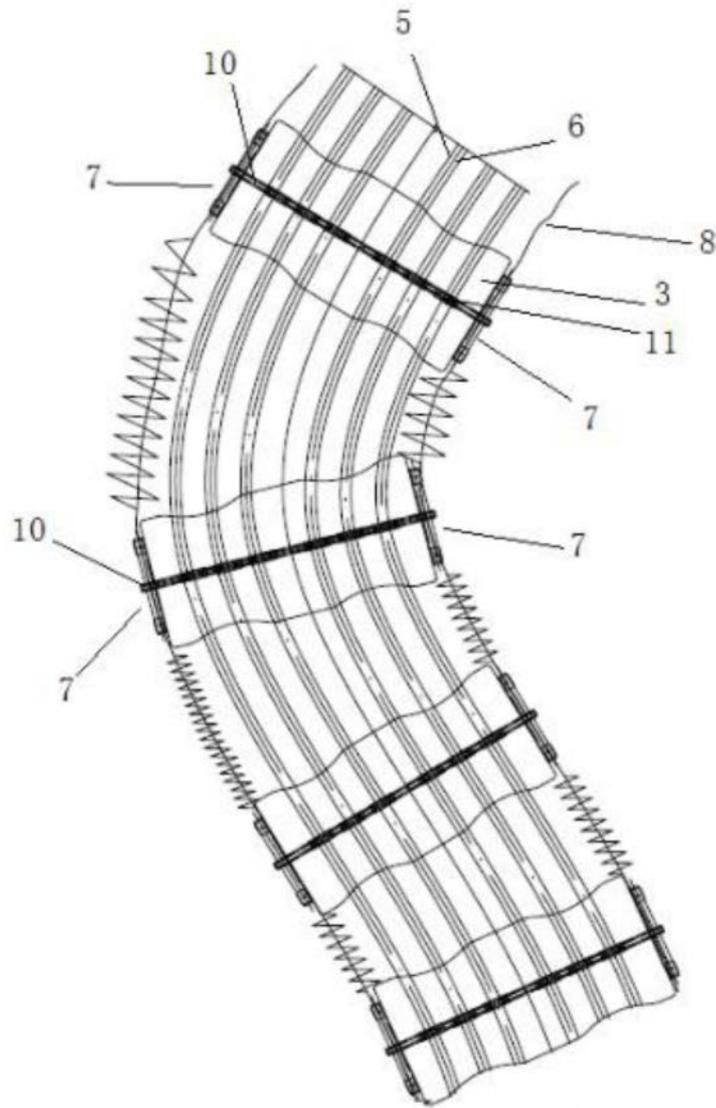


图4

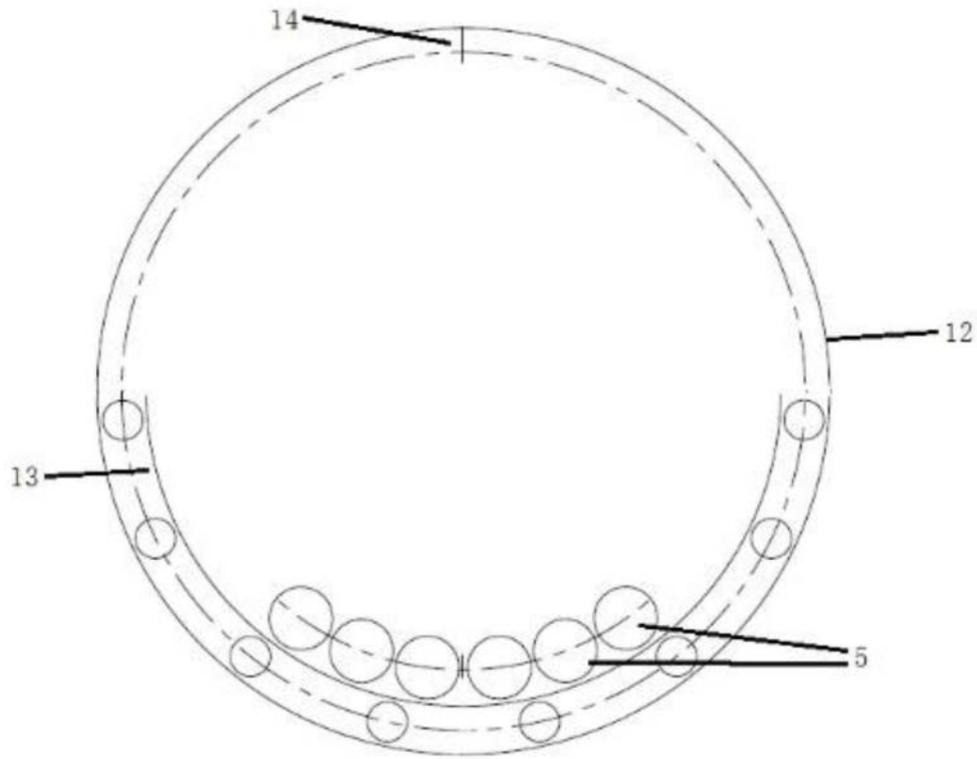


图5

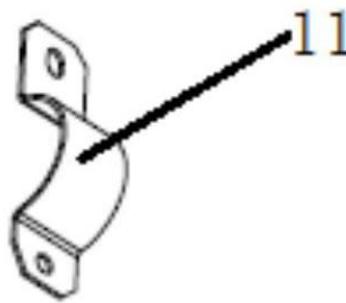


图6