



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111384894 B

(45) 授权公告日 2025.06.20

(21) 申请号 202010312709.0

(22) 申请日 2020.04.20

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111384894 A

(43) 申请公布日 2020.07.07

(73) 专利权人 中国华能集团清洁能源技术研究
院有限公司

地址 102209 北京市昌平区北七家镇未来
科技城华能人才创新创业基地实验楼
A楼

(72) 发明人 邓明基 刘鑫 郭辰 张立英

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

专利代理师 李晓晓

(51) Int. Cl.

H02S 40/10 (2014.01)

B08B 3/02 (2006.01)

B08B 1/14 (2024.01)

B08B 13/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 211701954 U, 2020.10.16

审查员 孙思远

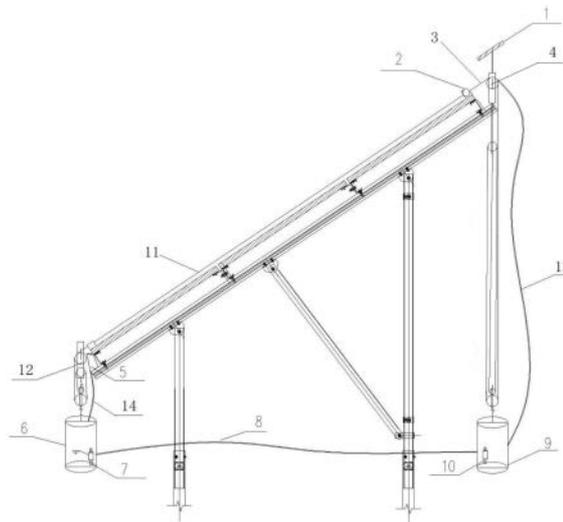
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种光伏板件自动喷淋清洗系统及其工作
方法

(57) 摘要

本发明公开的一种光伏板件自动喷淋清洗系统及其工作方法,属于光伏发电技术领域。光伏充电器和第一导向轮固定在光伏支架上端,集水槽和第二导向轮固定在下端,喷淋清洗装置设置在光伏板件表面;第一牵引绳一端与喷淋清洗装置上端连接,另一端与供水桶连接;第二牵引绳一端与喷淋清洗装置下端连接,另一端与集水桶连接;集水潜水泵设在集水桶内,供水潜水泵设在供水桶内,集水槽与集水桶之间连接有集水管,集水潜水泵与供水桶之间连接有输水管,供水潜水泵与喷淋清洗装置之间连接有供水管;光伏充电器与集水潜水泵和供水潜水泵连接。能够及时对光伏板件进行清洗,清洗效率高、自动化程度高、方便灵活,节省了人力成本,节约了水资源。



1. 一种光伏板件自动喷淋清洗系统,其特征在于,包括光伏充电器(1)、喷淋清洗装置(2)、第一牵引绳(3)、第一导向轮(4)、集水槽(5)、集水桶(6)、集水潜水泵(7)、供水桶(9)、供水潜水泵(10)、第二牵引绳(11)和第二导向轮(12);

光伏充电器(1)和第一导向轮(4)固定在光伏支架上端,集水槽(5)和第二导向轮(12)固定在光伏支架下端,喷淋清洗装置(2)设置在光伏板件的表面;第一牵引绳(3)的一端与喷淋清洗装置(2)上端连接,另一端绕过第一导向轮(4)与供水桶(9)连接;第二牵引绳(11)的一端与喷淋清洗装置(2)下端连接,另一端绕过第二导向轮(12)与集水桶(6)连接;集水潜水泵(7)设在集水桶(6)内,供水潜水泵(10)设在供水桶(9)内,集水槽(5)与集水桶(6)之间连接有集水管(14),集水潜水泵(7)与供水桶(9)之间连接有输水管(8),供水潜水泵(10)与喷淋清洗装置(2)之间连接有供水管(13);光伏充电器(1)与集水潜水泵(7)和供水潜水泵(10)连接,光伏板件的上端设有触碰开关,触碰开关与集水潜水泵(7)和供水潜水泵(10)连接,第一导向轮(4)与供水桶(9)之间设有第一滑轮组,第一牵引绳(3)依次绕过第一导向轮(4)和第一滑轮组与供水桶(9)连接;第二导向轮(12)与集水桶(6)之间设有第二滑轮组,第二牵引绳(11)依次绕过第二导向轮(12)和第二滑轮组与集水桶(6)连接。

2. 根据权利要求1所述的光伏板件自动喷淋清洗系统,其特征在于,喷淋清洗装置(2)包括喷淋管(2-1)和柔性清洁擦(2-2),柔性清洁擦(2-2)固定在喷淋管(2-1)下部,柔性清洁擦(2-2)与光伏板件的表面接触,喷淋管(2-1)上开设有若干喷淋孔(2-3)。

3. 根据权利要求2所述的光伏板件自动喷淋清洗系统,其特征在于,喷淋管(2-1)中部设有滑块,光伏板件的中间空挡上设有与滑块匹配的滑轨。

4. 根据权利要求1所述的光伏板件自动喷淋清洗系统,其特征在于,第一牵引绳(3)和第二牵引绳(11)的运动轨迹在光伏板件的中间空挡上。

5. 根据权利要求1所述的光伏板件自动喷淋清洗系统,其特征在于,光伏板件的下端设有限位装置。

6. 根据权利要求1所述的光伏板件自动喷淋清洗系统,其特征在于,集水桶(6)内设有浮力开关,浮力开关与集水潜水泵(7)连接。

7. 根据权利要求1所述的光伏板件自动喷淋清洗系统,其特征在于,集水槽(5)与集水管(14)之间设有滤网。

8. 根据权利要求1~7任意一项所述光伏板件自动喷淋清洗系统的工作方法,其特征在于,包括:

光伏充电器(1)将光能转化为电能供给集水潜水泵(7)和供水潜水泵(10);当需要对光伏板件进行清洗时,开启供水潜水泵(10)给喷淋清洗装置(2)加压供水,对光伏板件进行清洗,清洗后的水沿光伏板件流入集水槽(5)后沿集水管(14)进入集水桶(6),随供水桶(9)的重量减轻和集水桶(6)的重量增加,集水桶(6)通过第二牵引绳(11)拉动喷淋清洗装置(2)由光伏板件上端滑动至下端,过程中完成整个光伏板件表面的清洗;

完成清洗后关闭供水潜水泵(10),打开集水潜水泵(7),集水潜水泵(7)通过输水管(8)将集水桶(6)中的水输送回供水桶(9),随集水桶(6)的重量减轻和供水桶(9)的重量增加,供水桶(9)通过第一牵引绳(3)拉动喷淋清洗装置(2)由光伏板件下端滑动回上端复位。

一种光伏板件自动喷淋清洗系统及其工作方法

技术领域

[0001] 本发明属于光伏发电技术领域,具体涉及一种光伏板件自动喷淋清洗系统及其工作方法。

背景技术

[0002] 光伏板件清洗是光伏电站运行维护期间重要工作,光伏电站多位于光照好的中西部地区,由于我国特殊气候分布,中西部多是干旱、大风沙地区,春秋时节扬尘天气较多,灰尘覆盖造成发电量损失超过10%以上。目前国内大部分光伏电站,采用人工清洗即拖布水洗车法,或机器人清洗即毛刷式清洗,两种方法均有效率低,不能保障光伏板件的及时清洗,且容易造成玻璃面的损坏,影响发电量问题;同时中西部干旱少雨,传统水洗法对水资源消耗过多,对当地环境造成不利影响。

发明内容

[0003] 为了解决上述问题,本发明的目的在于提供一种光伏板件自动喷淋清洗系统及其工作方法,能够及时对光伏板件进行清洗,清洗效率高、自动化程度高、方便灵活,节省了人力成本,节约了水资源。

[0004] 本发明通过以下技术方案来实现:

[0005] 本发明公开了一种光伏板件自动喷淋清洗系统,包括光伏充电器、喷淋清洗装置、第一牵引绳、第一导向轮、集水槽、集水桶、集水潜水泵、供水桶、供水潜水泵、第二牵引绳和第二导向轮;

[0006] 光伏充电器和第一导向轮固定在光伏支架上端,集水槽和第二导向轮固定在光伏支架下端,喷淋清洗装置设置在光伏板件的表面;第一牵引绳的一端与喷淋清洗装置上端连接,另一端绕过第一导向轮与供水桶连接;第二牵引绳的一端与喷淋清洗装置下端连接,另一端绕过第二导向轮与集水桶连接;集水潜水泵设在集水桶内,供水潜水泵设在供水桶内,集水槽与集水桶之间连接有集水管,集水潜水泵与供水桶之间连接有输水管,供水潜水泵与喷淋清洗装置之间连接有供水管;光伏充电器与集水潜水泵和供水潜水泵连接。

[0007] 优选地,光伏板件的上端设有触碰开关,触碰开关与集水潜水泵和供水潜水泵连接。

[0008] 优选地,第一导向轮与供水桶之间设有第一滑轮组,第一牵引绳依次绕过第一导向轮和第一滑轮组与供水桶连接;第二导向轮与集水桶之间设有第二滑轮组,第二牵引绳依次绕过第二导向轮和第二滑轮组与集水桶连接。

[0009] 优选地,喷淋清洗装置包括喷淋管和柔性清洁擦,柔性清洁擦固定在喷淋管下部,柔性清洁擦与光伏板件的表面接触,喷淋管上开设有若干喷淋孔。

[0010] 进一步优选地,喷淋管中部设有滑块,光伏板件的中间空挡上设有与滑块匹配的滑轨。

[0011] 优选地,第一牵引绳和第二牵引绳的运动轨迹在光伏板件的中间空挡上。

- [0012] 优选地,光伏板件的下端设有限位装置。
- [0013] 优选地,集水桶内设有浮力开关,浮力开关与集水潜水泵连接。
- [0014] 优选地,集水槽与集水管之间设有滤网。
- [0015] 本发明公开的上述光伏板件自动喷淋清洗系统的工作方法,包括:
- [0016] 光伏充电器将光能转化为电能供给集水潜水泵和供水潜水泵;当需要对光伏板件进行清洗时,开启供水潜水泵给喷淋清洗装置加压供水,对光伏板件进行清洗,清洗后的水沿光伏板件流入集水槽后沿集水管进入集水桶,随供水桶的重量减轻和集水桶的重量增加,集水桶通过第二牵引绳拉动喷淋清洗装置由光伏板件上端滑动至下端,过程中完成整个光伏板件表面的清洗;
- [0017] 完成清洗后关闭供水潜水泵,打开集水潜水泵,集水潜水泵通过输水管将集水桶中的水输送回供水桶,随集水桶的重量减轻和供水桶的重量增加,供水桶通过第一牵引绳拉动喷淋清洗装置由光伏板件下端滑动回上端复位。
- [0018] 与现有技术相比,本发明具有以下有益的技术效果:
- [0019] 本发明公开的一种光伏板件自动喷淋清洗系统,通过喷淋清洗装置、第一牵引绳、集水桶、供水桶和第二牵引绳组成的具有重力自动平衡功能的机构,通过集水桶和供水桶中水量的变化,就能实现喷淋清洗装置对光伏板件的自动清洗,第一导向轮和第二导向轮能够保证喷淋清洗装置的运动轨迹平稳。光伏充电器能够利用现成的光能为集水潜水泵和供水潜水泵供电,能源利用率高、成本低。清洗后的水通过集水槽进行收集后重复利用,节约了水资源,减少了对环境的破坏。整个系统结构设置合理,通过自动控制系统即可实现整个系统的远程操控,可以远程进行定时清洗,也可以在现场随时进行清洗,方便灵活,根据具体情况,适时调整,将因清洗延误造成的发电量损失降为最低。
- [0020] 进一步地,设置触碰开关能够在喷淋清洗装置复位时使集水潜水泵和供水潜水泵自动关闭,进一步提高了系统的自动化。
- [0021] 进一步地,因为光伏板件距地面或基础的距离有限,第一滑轮组和第二滑轮组一方面能够通过增加绳子的股数减少第一导向轮与供水桶之间的第一牵引绳长度和第二导向轮与集水桶之间的第二牵引绳长度,保证系统的正常运行;另一方面,能够减少集水桶与供水桶移动时的启动重量,提高系统的灵敏度。
- [0022] 进一步地,喷淋管通过喷淋孔喷出水后,再利用柔性清洁擦进行清洁,效果好;且柔性清洁擦不会对光伏板件造成损伤。
- [0023] 更进一步地,喷淋管中部设有滑块,喷淋管通过滑块在滑轨滑动,不会偏移,稳定性好。
- [0024] 进一步地,第一牵引绳和第二牵引绳的运动轨迹在光伏板件的中间空挡上,不会形成阴影遮挡从而影响光伏板件的功率。
- [0025] 进一步地,光伏板件下端的限位装置,能够防止喷淋清洗装置滑出光伏板件,提高系统的安全性和稳定性。
- [0026] 进一步地,集水潜水泵通过浮力开关启闭,能够实现自动化,节省了人力。
- [0027] 进一步地,集水槽与集水管之间设有滤网,能够防止杂质进入水循环系统,提高系统的稳定性。
- [0028] 本发明公开的上述光伏板件自动喷淋清洗系统的工作方法,清洗效率高、自动化

程度高,能够根据实际情况进行定期清洗或现场随时清洗,方便灵活,节省了人力成本,节约了电能和水资源。

附图说明

[0029] 图1为本发明的光伏板件自动喷淋清洗系统的整体结构示意图;

[0030] 图2为喷淋清洗装置的正视图;

[0031] 图3为喷淋清洗装置的侧视图。

[0032] 图中:1-光伏充电器,2-喷淋清洗装置,2-1-喷淋管,2-2-柔性清洁擦,2-3-喷淋孔,3-第一牵引绳,4-第一导向轮,5-集水槽,6-集水桶,7-集水潜水泵,8-输水管,9-供水桶,10-供水潜水泵,11-第二牵引绳,12-第二导向轮,13-供水管,14-集水管。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图和具体实施例对本发明做进一步详细描述,其内容是对本发明的解释而不是限定:

[0034] 本发明的一种光伏板件自动喷淋清洗系统,如图1,包括光伏充电器1、喷淋清洗装置2、第一牵引绳3、第一导向轮4、集水槽5、集水桶6、集水潜水泵7、供水桶9、供水潜水泵10、第二牵引绳11和第二导向轮12;光伏充电器1和第一导向轮4固定在光伏支架上端,集水槽5和第二导向轮12固定在光伏支架下端,喷淋清洗装置2设置在光伏板件的表面。供水桶9连接有水源,如在附近设置的集水池,通过供水桶9内部的水位计开关自动给供水桶9补水。

[0035] 如图2、图3,喷淋清洗装置2包括喷淋管2-1和柔性清洁擦2-2,柔性清洁擦2-2固定在喷淋管2-1下部,柔性清洁擦2-2与光伏板件的表面接触,喷淋管2-1上开设有若干喷淋孔2-3。柔性清洁擦2-2可以采用橡胶、海绵等材质,在具有良好清洁效果的同时不会对光伏板件表面造成损伤。为了提高喷淋管2-1运行的稳定性,可以在喷淋管2-1中部设置滑块,在光伏板件的中间空挡上设置与滑块匹配的滑轨,对喷淋管2-1起导向作用;同时,可以在光伏板件的下端设置限位装置,如刹车板、限位块等,防止喷淋管2-1滑出光伏板件。

[0036] 第一牵引绳3的一端与喷淋清洗装置2上端连接,另一端绕过第一导向轮4与供水桶9连接;第二牵引绳11的一端与喷淋清洗装置2下端连接,另一端绕过第二导向轮12与集水桶6连接;第一牵引绳3和第二牵引绳11的运动轨迹在光伏板件的中间空挡上。考虑光伏板件与地面或基础之间的距离有限,可以在第一导向轮4与供水桶9之间设置第一滑轮组,第一牵引绳3依次绕过第一导向轮4和第一滑轮组与供水桶9连接;第二导向轮12与集水桶6之间设置第二滑轮组,第二牵引绳11依次绕过第二导向轮12和第二滑轮组与集水桶6连接。第一滑轮组和第二滑轮组包括定滑轮和动滑轮,根据实际需要进行设置,定滑轮与光伏支架固定连接,通过增加第一滑轮组和第二滑轮组上绕过的第一牵引绳3和第二牵引绳11的股数来缩短距离,保证系统能够正常运行,同时减小启动重量,提高系统的灵敏度。

[0037] 集水潜水泵7设在集水桶6内,可以在集水桶6内设置浮力开关,浮力开关与集水潜水泵7连接,在集水桶6内的水达到预定水位后集水潜水泵7启动;供水潜水泵10设在供水桶9内,集水槽5与集水桶6之间连接有集水管14,集水槽5与集水管14之间设置滤网,防止杂物进入系统的水循环,影响系统的正常运行;集水潜水泵7与供水桶9之间连接有输水管8,供水潜水泵10与喷淋清洗装置2之间连接有供水管13;光伏充电器1与集水潜水泵7和供水潜

水泵10连接;同时,可以在光伏板件的上端设置触碰开关,触碰开关与集水潜水泵7和供水潜水泵10连接。

[0038] 本发明的光伏板件自动喷淋清洗系统在工作时:

[0039] 光伏充电器1将光能转化为电能供给集水潜水泵7和供水潜水泵10;当需要对光伏板件进行清洗时,开启供水潜水泵10给喷淋清洗装置2加压供水,对光伏板件进行清洗,清洗后的水沿光伏板件流入集水槽5后沿集水管14进入集水桶6,随供水桶9的重量减轻和集水桶6的重量增加,集水桶6通过第二牵引绳11拉动喷淋清洗装置2由光伏板件上端滑动至下端,过程中完成整个光伏板件表面的清洗。

[0040] 完成清洗后关闭供水潜水泵10,打开集水潜水泵7,集水潜水泵7通过输水管8将集水桶6中的水输送回供水桶9,随集水桶6的重量减轻和供水桶9的重量增加,供水桶9通过第一牵引绳3拉动喷淋清洗装置2由光伏板件下端滑动回上端复位,碰到触碰开关后集水潜水泵7和供水潜水泵10断电待机,等待下一次清洗作业。

[0041] 当供水桶9内部水位过低时,通过供水桶9内部的水位计开关自动给供水桶9补水。集水潜水泵7和供水潜水泵10可以利用远程控制开关进行启闭,也可以由工作人员在现场进行操作。

[0042] 需要说明的是,以上所述仅为本发明实施方式之一,根据本发明所描述的系统所做的等效变化,均包括在本发明的保护范围内。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实例做类似的方式替代,只要不偏离本发明的结构或者超越本权利要求书所定义的范围,均属于本发明的保护范围。

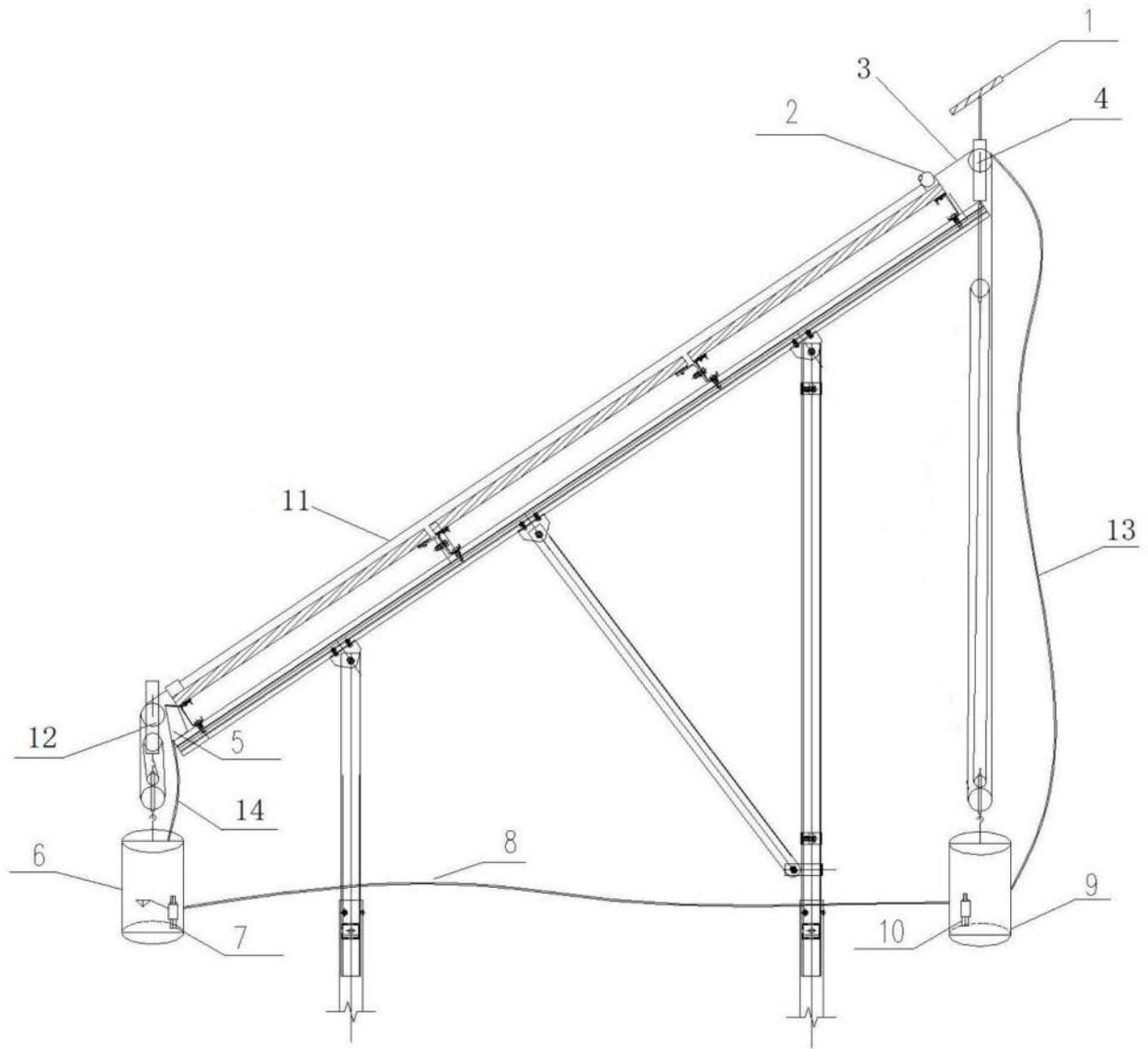


图1

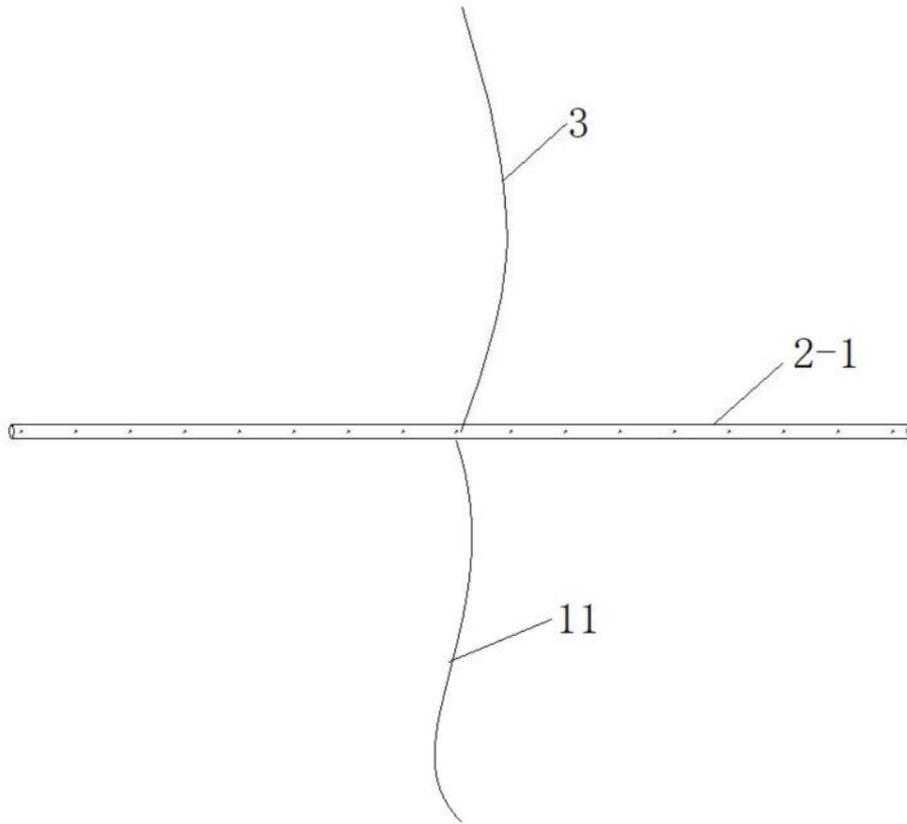


图2

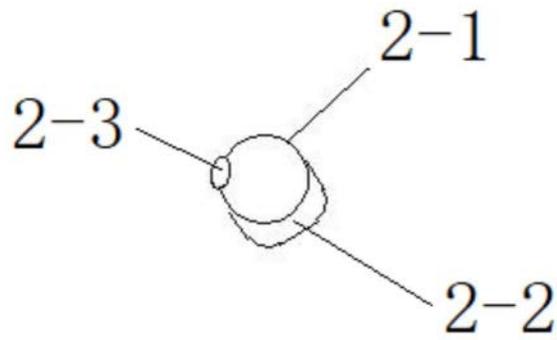


图3