(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119655149 A
(43)申请公布日 2025.03.21

(21)申请号 202411826092.9

(22)申请日 2024.12.12

(71)申请人 大唐杨凌热电有限公司
地址 712100 陕西省咸阳市杨凌示范区神农路东段
申请人 西北农林科技大学

(72)发明人 刘洋 葛粤 涂小甲 杨珂 佟小刚

(74)专利代理机构 北京铭创聚诚知识产权代理有限公司 13156
专利代理师 杭天宇

(51)Int.Cl.
A01G 25/00(2006.01)
A01G 25/02(2006.01)
E03B 3/28(2006.01)
E03B 11/00(2006.01)
E03B 11/14(2006.01)
E03B 5/00(2006.01)
B08B 3/02(2006.01)
H02S 40/10(2014.01)

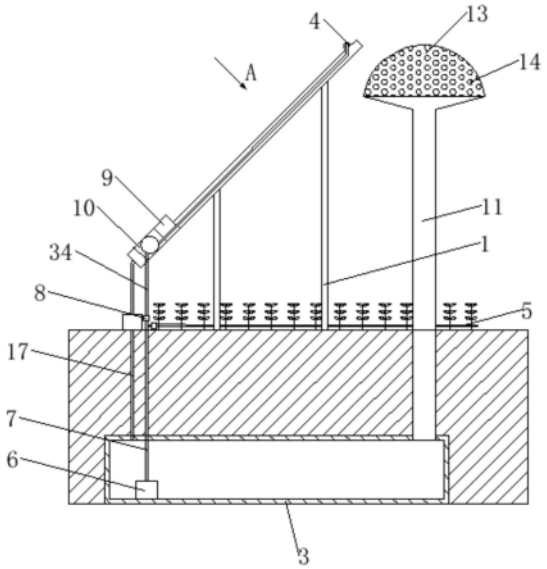
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种基于光伏电站的沙漠化区生态恢复设备

(57)摘要

本发明涉及一种基于光伏电站的沙漠化区生态恢复设备,包括光伏发电组件,所述光伏发电组件包括光伏支架、光伏板、控制单元及储电单元,所述光伏板下方的遮阳区域用于种植防沙植物,所述光伏板的顶端设置有用于对光伏板表面进行冲洗的冲洗管,所述冲洗管连接有分流管,所述光伏板的下端设置有收集槽,所述地面上布设有用于防沙植物灌溉的滴灌管;本发明利用地表以上的空气与地下换热管的温差,使空气中的水分凝结成小水珠,储存在储水容器中,为防沙植物提供灌溉用水及光伏板冲洗用水,冲洗水在收集槽中汇集后通过回流装置处理后回流至储水容器,实现以天然状态下的水为防沙植物进行灌溉,水资源利用率高,有利于解决沙漠化区水资源缺乏的问题。



CN 119655149 A

1.一种基于光伏电站的沙漠化区生态恢复设备,包括光伏发电组件,所述光伏发电组件包括光伏支架(1)、光伏板(2)、控制单元及储电单元,所述光伏板(2)下方的遮阳区域用于种植防沙植物,其特征在于:所述光伏板(2)的顶端设置有用于对光伏板(2)表面进行冲洗的冲洗管(4),所述冲洗管(4)连接有分流管(34),所述光伏板(2)的下端设置有收集槽(9),所述地面上布设有用于防沙植物灌溉的滴灌管(5);

还包括设置在地面以下的储水容器(3),所述收集槽(9)与储水容器(3)之间设置有回流装置,所述储水容器(3)连接有与储电单元电性连接的水泵(6),所述水泵(6)连接有与分流管(34)及滴灌管(5)连通的总管(7),所述分流管(34)及滴灌管(5)上分别设置有与储电单元电性连接的电控阀(8);

所述储水容器(3)上设置有伸出地面的换热管(11),所述换热管(11)的上端设置有进气罩,所述进气罩的内部设置有与储电单元电性连接的负压风机(12)。

2.根据权利要求1所述的基于光伏电站的沙漠化区生态恢复设备,其特征在于:所述进气罩包括伞状外壳(13),所述伞状外壳(13)上布设有进气孔(14)。

3.根据权利要求1或2所述的基于光伏电站的沙漠化区生态恢复设备,其特征在于:所述回流装置包括外壳体(10)、内滤筒(15)、螺旋输送轴(16)、回流管(17)、滤布(21)和驱动部,所述外壳体(10)设置在收集槽(9)的下方,所述滤布(21)贴附在内滤筒(15)的内壁上,所述内滤筒(15)与外壳体(10)之间设置有连接杆(18),所述收集槽(9)与外壳体(10)之间开设有导流槽(19),所述驱动部的输出端固定连接有贯穿内滤筒(15)的螺旋输送轴(16),所述回流管(17)设置在外壳体(10)与储水容器(3)之间。

4.根据权利要求3所述的基于光伏电站的沙漠化区生态恢复设备,其特征在于:所述收集槽(9)的内腔为倾斜导流结构,所述导流槽(19)开设在倾斜导流结构的最低处。

5.根据权利要求3所述的基于光伏电站的沙漠化区生态恢复设备,其特征在于:所述螺旋输送轴(16)上的螺旋叶片沿泥沙输送方向由疏变密。

6.根据权利要求3所述的基于光伏电站的沙漠化区生态恢复设备,其特征在于:所述螺旋输送轴(16)的直径沿泥沙输送方向由小变大。

7.根据权利要求3所述的基于光伏电站的沙漠化区生态恢复设备,其特征在于:所述外壳体(10)的下部为漏斗型结构,所述回流管(17)设置在漏斗型结构的最低处。

8.根据权利要求3所述的基于光伏电站的沙漠化区生态恢复设备,其特征在于:所述驱动部包括水轮壳体(25)、转轴(26)及水轮叶片(27),所述水轮壳体(25)设置在分流管(34)上,所述水轮壳体(25)的内部转动连接有一端与螺旋输送轴(16)固定连接的转轴(26),所述转轴(26)上布设有水轮叶片(27)。

9.根据权利要求8所述的基于光伏电站的沙漠化区生态恢复设备,其特征在于:所述收集槽(9)的底壁一侧设置有用于驱动部安装的安装板,所述外壳体(10)与安装板之间设置有第一导向杆(22),所述第一导向杆(22)上滑动连接有与转轴(26)密封活动连接的压头(23),所述压头(23)与安装架之间设置有弹性件(24)。

10.根据权利要求1所述的基于光伏电站的沙漠化区生态恢复设备,其特征在于:所述光伏发电组件还包括边框(28),所述边框(28)的一侧转动连接有滚珠丝杆(29),所述滚珠丝杆(29)上传动连接有滚珠螺母(31),所述边框(28)的另一侧固定设置有第二导向杆(20),所述第二导向杆(20)上滑动连接有导向套(32),所述滚珠螺母(31)与导向套(32)之

间设置有清洁刷(33),所述边框(28)上设置有输出端与滚珠丝杆(29)固定连接的电机(30),所述电机(30)与储电单元电性连接。

一种基于光伏电站的沙漠化区生态恢复设备

技术领域

[0001] 本发明涉及生态恢复技术领域,特别涉及一种基于光伏电站的沙漠化区生态恢复设备。

背景技术

[0002] 干旱沙漠地区普遍降水稀少,蒸发量大,风沙活动强烈,植物生长困难,生态环境脆弱,导致治理成本高,治理难度大,治理效率低。光伏治沙作为近年来发展起来的沙漠治理新技术模式,充分利用光伏组件遮阴、集雨、降低蒸发量等特点,与现有工程固沙、植物固沙技术优化组合,不仅能够保护光伏发电设施免受沙害,实现站区生态复绿,而且能够为风沙下游建立起良好的生态屏障,为推动能源与生态融合发展带来新的启示。

[0003] “以水定植”是我国植物治沙长期以来普遍遵从的原则之一,水是干旱沙漠地区生态治理最突出的限制性因素,光伏治沙也不例外。干旱沙漠地区水资源本身极度匮乏,这些地区能够获得用于植被恢复的地表水或地下水资源极其有限,为光伏治沙带来很大的挑战。大量工程实践表明,通过治沙植物种植能够提高防沙效果,但其消耗水资源量也大,同时,光伏板容易被沙覆盖,造成发电效率降低,需要频繁用水冲洗,有限的水资源难以支撑用水需求,植被缺乏水分补给将导致成活率降低或在干旱时段出现衰败死亡。现有滴灌、微喷等节水灌溉技术,虽在一定程度上提高了水资源利用效率,但仍不能从根本上解决种植治沙植物导致的水资源不足的问题,植被难以从人工灌溉向天然状态下的水养灌溉过渡。因此,亟需一种能够基于光伏电站的沙漠化区生态恢复设备来解决现有技术中存在的问题。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供了一种基于光伏电站的沙漠化区生态恢复设备,可以解决现有技术中存在的沙漠化区水资源缺乏,植被难以从人工灌溉向天然状态下的水养灌溉过渡的问题。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明采用以下技术方案:一种基于光伏电站的沙漠化区生态恢复设备,包括光伏发电组件,所述光伏发电组件包括光伏支架、光伏板、控制单元及储电单元,所述光伏板下方的遮阳区域用于种植防沙植物,其特征在于:所述光伏板的顶端设置有用于对光伏板表面进行冲洗的冲洗管,所述冲洗管连接有分流管,所述光伏板的下端设置有收集槽,所述地面上布设有用于防沙植物灌溉的滴灌管;

[0006] 还包括设置在地面以下的储水容器,所述收集槽与储水容器之间设置有回流装置,所述储水容器连接有与储电单元电性连接的水泵,所述水泵连接有与分流管及滴灌管连通的总管,所述分流管及滴灌管上分别设置有与储电单元电性连接的电控阀;

[0007] 所述储水容器上设置有伸出地面的换热管,所述换热管的上端设置有进气罩,所述进气罩的内部设置有与储电单元电性连接的负压风机。

[0008] 优选的,所述进气罩包括伞状外壳,所述伞状外壳上布设有进气孔。

[0009] 优选的,所述回流装置包括外壳体、内滤筒、螺旋输送轴、回流管、滤布和驱动部,所述外壳体设置在收集槽的下方,所述滤布贴附在内滤筒的内壁上,所述内滤筒与外壳体之间设置有连接杆,所述收集槽与外壳体之间开设有导流槽,所述驱动部的输出端固定连接有贯穿内滤筒的螺旋输送轴,所述回流管设置在外壳体与储水容器之间。

[0010] 优选的,所述收集槽的内腔为倾斜导流结构,所述导流槽开设在倾斜导流结构的最低处。

[0011] 优选的,所述螺旋输送轴上的螺旋叶片沿泥沙输送方向由疏变密。

[0012] 优选的,所述螺旋输送轴的直径沿泥沙输送方向由小变大。

[0013] 优选的,所述外壳体的下部为漏斗型结构,所述回流管设置在漏斗型结构的最低处。

[0014] 优选的,所述驱动部包括水轮壳体、转轴及水轮叶片,所述水轮壳体设置在分流管上,所述水轮壳体的内部转动连接有一端与螺旋输送轴固定连接的转轴,所述转轴上布设有水轮叶片。

[0015] 优选的,所述收集槽的底壁一侧设置有用于驱动部安装的安装板,所述外壳体与安装板之间设置有第一导向杆,所述第一导向杆上滑动连接有与转轴密封活动连接的压头,所述压头与安装架之间设置有弹性件。

[0016] 优选的,所述光伏发电组件还包括边框,所述边框的一侧转动连接有滚珠丝杆,所述滚珠丝杆上传动连接有滚珠螺母,所述边框的另一侧固定设置有第二导向杆,所述第二导向杆上滑动连接有导向套,所述滚珠螺母与导向套之间设置有清洁刷,所述边框上设置有输出端与滚珠丝杆固定连接的电机,所述电机与储电单元电性连接。

[0017] 相对于现有技术,本发明通过光伏支架、光伏板、控制单元、储电单元、冲洗管、分流管、收集槽、滴灌管、储水容器、回流装置、水泵、总管、电控阀、换热管、进气罩和负压风机的配合设置,光伏发电组件产生的部分电能储存在储电单元中,为水泵、电控阀及负压风机供电,负压风机旋转把地表以上的空气抽入换热管,利用地表以上的空气与地下换热管的温差,使空气中的水分凝结成小水珠,储存在储水容器中,且沙漠地区昼夜温差较大,更有利于空气冷凝为水,收集的水由水泵输送至总管,再由总管通过滴灌管对防沙植物进行灌溉,或由总管通过分流管输送至冲洗管,从冲洗管喷淋至光伏板表面,对光伏板上的沙尘进行冲洗,冲洗水在收集槽中汇集后通过回流装置处理后回流至储水容器,实现以天然状态下的水为防沙植物进行灌溉,水资源利用率高,有利于解决沙漠化区水资源缺乏的问题。

附图说明

[0018] 图1为本发明主视结构示意图;

[0019] 图2为本发明进气罩剖视结构示意图;

[0020] 图3为本发明驱动部剖视结构示意图;

[0021] 图4为本发明图1中A向剖视结构示意图;

[0022] 图5为本发明图4中B处结构放大示意图;

[0023] 图6为本发明清洁刷结构示意图。

[0024] 图中:1、光伏支架;2、光伏板;3、储水容器;4、冲洗管;5、滴灌管;6、水泵;7、总管;8、电控阀;9、收集槽;10、外壳体;11、换热管;12、风机;13、伞状外壳;14、进气孔;15、内滤

筒;16、螺旋输送轴;17、回流管;18、连接杆;19、导流槽;20、第二导向杆;21、滤布;22、第一导向杆;23、压头;24、弹性件;25、水轮壳体;26、转轴;27、水轮叶片;28、边框;29、滚珠丝杆;30、电机;31、滚珠螺母;32、导向套;33、清洁刷;34、分流管。

具体实施方式

[0025] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明的技术方案和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0026] 如图1～图6所示,一种基于光伏电站的沙漠化区生态恢复设备,包括光伏发电组件,所述光伏发电组件包括光伏支架1、光伏板2、控制单元及储电单元,光伏板2下方的遮阳区域用于种植防沙植物,其特征在于:光伏板2的顶端设置有用于对光伏板2表面进行冲洗的冲洗管4,冲洗管4连接有分流管34,光伏板2的下端设置有收集槽9,地面上布设有用于防沙植物灌溉的滴灌管5;

[0027] 还包括设置在地面至少两米以下的储水容器3,收集槽9与储水容器3之间设置有回流装置,储水容器3连接有与储电单元电性连接的水泵6,水泵6连接有与分流管34及滴灌管5连通的总管7,分流管34及滴灌管5上分别设置有与储电单元电性连接的电控阀8;

[0028] 储水容器3上设置有伸出地面的换热管11,换热管11的上端设置有进气罩,进气罩的内部设置有与储电单元电性连接的负压风机12。

[0029] 具体使用时,光伏发电组件产生的部分电能储存在储电单元中,为水泵6、电控阀8及负压风机12供电,负压风机12旋转把地表以上的空气抽入换热管11,利用地表以上的空气与地下换热管11的温差,使空气中的水分凝结成小水珠,储存在储水容器3中,且沙漠地区昼夜温差较大,更有利于空气冷凝为水,当需要对防沙植物进行灌溉时,滴灌管5上的电控阀8打开,收集的水由水泵6输送至总管7,再由总管7通过滴灌管5对防沙植物进行灌溉,当需要对光伏板2进行冲洗时,分流管34上的电控阀8打开,收集的水由水泵6输送至总管7,再由总管7通过分流管34输送至冲洗管4,从冲洗管4喷淋至光伏板2表面,对光伏板2上的沙尘进行冲洗,冲洗水在收集槽9中汇集后通过回流装置处理后回流至储水容器3,得到二次回收利用,实现以天然状态下的水为防沙植物进行灌溉。

[0030] 为了提高空气凝结成水的效率,优选的,进气罩包括伞状外壳13,伞状外壳13上布设有进气孔14,伞状外壳13能够增大与空气的接触面积,增大进气量,提高空气凝结成水的效率,提供充足的灌溉水及冲洗水。

[0031] 为了实现提高水资源利用率的目的,优选的,回流装置包括外壳体10、内滤筒15、螺旋输送轴16、回流管17、滤布21和驱动部,外壳体10设置在收集槽9的下方,滤布21贴附在内滤筒15的内壁上,内滤筒15与外壳体10之间设置有连接杆18,收集槽9与外壳体10之间开设有导流槽19,驱动部的输出端固定连接有贯穿内滤筒15的螺旋输送轴16,回流管17设置在外壳体10与储水容器3之间,驱动部包括水轮壳体25、转轴26及水轮叶片27,水轮壳体25设置在分流管34上,水轮壳体25的内部转动连接有一端与螺旋输送轴16固定连接的转轴26,转轴26上布设有水轮叶片27。

[0032] 对光伏板2上的沙尘进行冲洗时,流经分流管34的水流首先经过水轮壳体25冲击水轮叶片27,带动转轴26转动,转轴26带动螺旋输送轴16转动,收集槽9中聚集的冲洗水通过导流槽19进入内滤筒15,转动的螺旋输送轴16将冲洗水向另一端输送,输送过程中冲洗水中的水透过内滤筒15及滤布21进入外壳体10,并通过回流管17回流至储水容器3中得到二次利用,而泥沙则在螺旋输送轴16的输送作用下从外壳体10的端部排出,实现冲洗水中泥沙与水的分离,有利于提高水资源的利用率。

[0033] 为了实现提高水资源利用率的目的,优选的,收集槽9的内腔为倾斜导流结构,导流槽19开设在倾斜导流结构的最低处,有利于使携带泥沙的冲洗水完全流入内滤筒15,使冲洗水中的泥沙分离完全,有利于提高水资源利用率。

[0034] 为了实现提高水资源利用率的目的,优选的,螺旋输送轴16上的螺旋叶片沿泥沙输送方向由疏变密,泥沙在输送过程中,被逐步挤压,更多的水分通过内滤筒15及滤布21与泥沙分离进入外壳体10,最后从通过回流管17回流至储水容器3中,泥沙从外壳体10的端部排出,提高了泥沙与水的分离效果,提高水资源利用率。

[0035] 为了实现提高水资源利用率的目的,优选的,螺旋输送轴16的直径沿泥沙输送方向由小变大,沿输送方向相邻的两个螺旋叶片之间的间隙逐渐减小,使得泥沙在输送过程中逐步被挤压,更多的水分通过内滤筒15及滤布21与泥沙分离进入外壳体10,最后从通过回流管17回流至储水容器3中,泥沙从外壳体10的端部排出,提高了泥沙与水的分离效果,提高水资源利用率。

[0036] 为了实现提高水资源利用率的目的,优选的,外壳体10的下部为漏斗型结构,回流管17设置在漏斗型结构的最低处。

[0037] 为了实现提高水资源利用率的目的,优选的,收集槽9的底壁一侧设置有用于驱动部安装的安装板,外壳体10与安装板之间设置有第一导向杆22,第一导向杆22上滑动连接有与转轴26密封活动连接的压头23,压头23与安装架之间设置有弹性件24,压头23在弹性件24的弹力作用下将内滤筒15进行密封,只有当内滤筒15中的泥沙足够干燥形成泥饼后才能将压头23顶开并排出,使泥沙与水分离更加彻底,提高了泥沙与水的分离效果,提高水资源利用率。

[0038] 为了实现提高水资源利用率的目的,优选的,光伏发电组件还包括边框28,边框28的一侧转动连接有滚珠丝杆29,滚珠丝杆29上传动连接有滚珠螺母31,边框28的另一侧固定设置有第二导向杆20,第二导向杆20上滑动连接有导向套32,滚珠螺母31与导向套32之间设置有清洁刷33,边框28上设置有输出端与滚珠丝杆29固定连接的电机30,电机30与储电单元电性连接。

[0039] 对光伏板2上的沙尘进行冲洗时,可选择性同步启动电机30,电机30带动滚珠丝杆29往复转动,在第二导向杆20对导向套32的导向作用下,滚珠螺母31带动清洁刷33沿光伏板2表面进行往复移动,提高对光伏板2清洁效果的同时,及时将光伏板2表面的冲洗水及时刮落,减少水分蒸发,提高水分回收率。

[0040] 相对于现有技术,本发明通过光伏支架1、光伏板2、控制单元、储电单元、冲洗管4、分流管34、收集槽9、滴灌管5、储水容器3、回流装置、水泵6、总管7、电控阀8、换热管11、进气罩和负压风机12的配合设置,光伏发电组件产生的部分电能储存在储电单元中,为水泵6、电控阀8及负压风机12供电,负压风机12旋转把地表以上的空气抽入换热管11,利用地表以

上的空气与地下换热管11的温差,使空气中的水分凝结成小水珠,储存在储水容器3中,且沙漠地区昼夜温差较大,更有利于空气冷凝为水,收集的水由水泵6输送至总管7,再由总管7通过滴灌管5对防沙植物进行灌溉,或由总管7通过分流管34输送至冲洗管4,从冲洗管4喷淋至光伏板2表面,对光伏板2上的沙尘进行冲洗,冲洗水在收集槽9中汇集后通过回流装置处理后回流至储水容器3,实现以天然状态下的水为防沙植物进行灌溉,水资源利用率高,有利于解决沙漠化区水资源缺乏的问题。

[0041] 以上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。

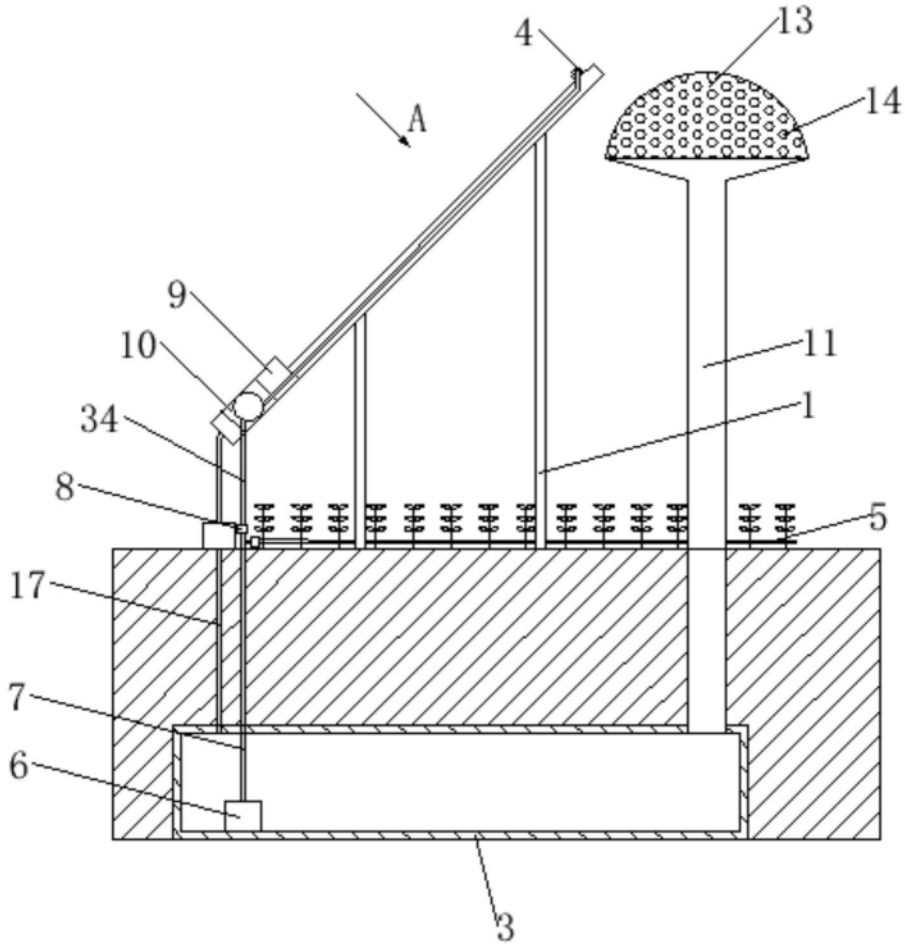


图1

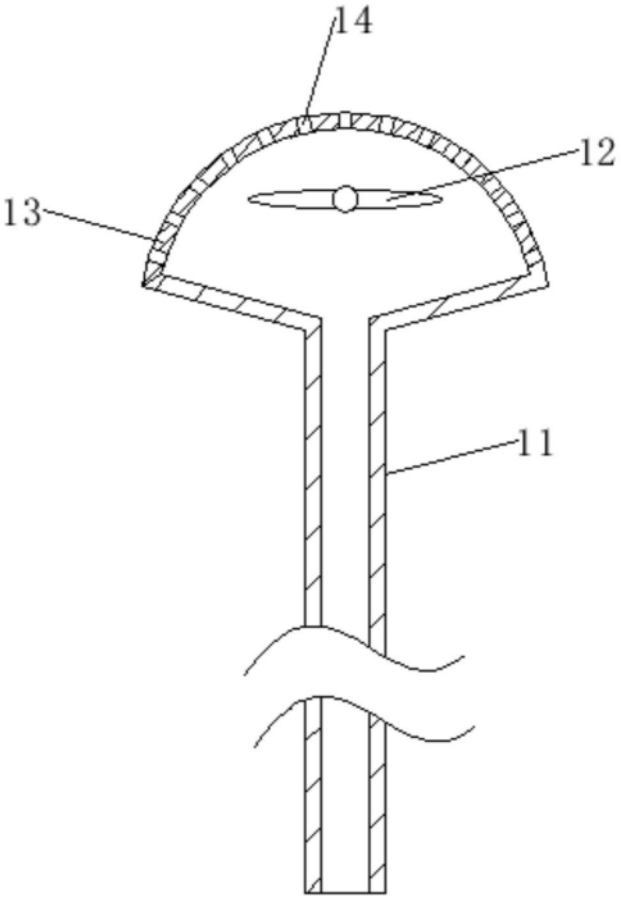


图2

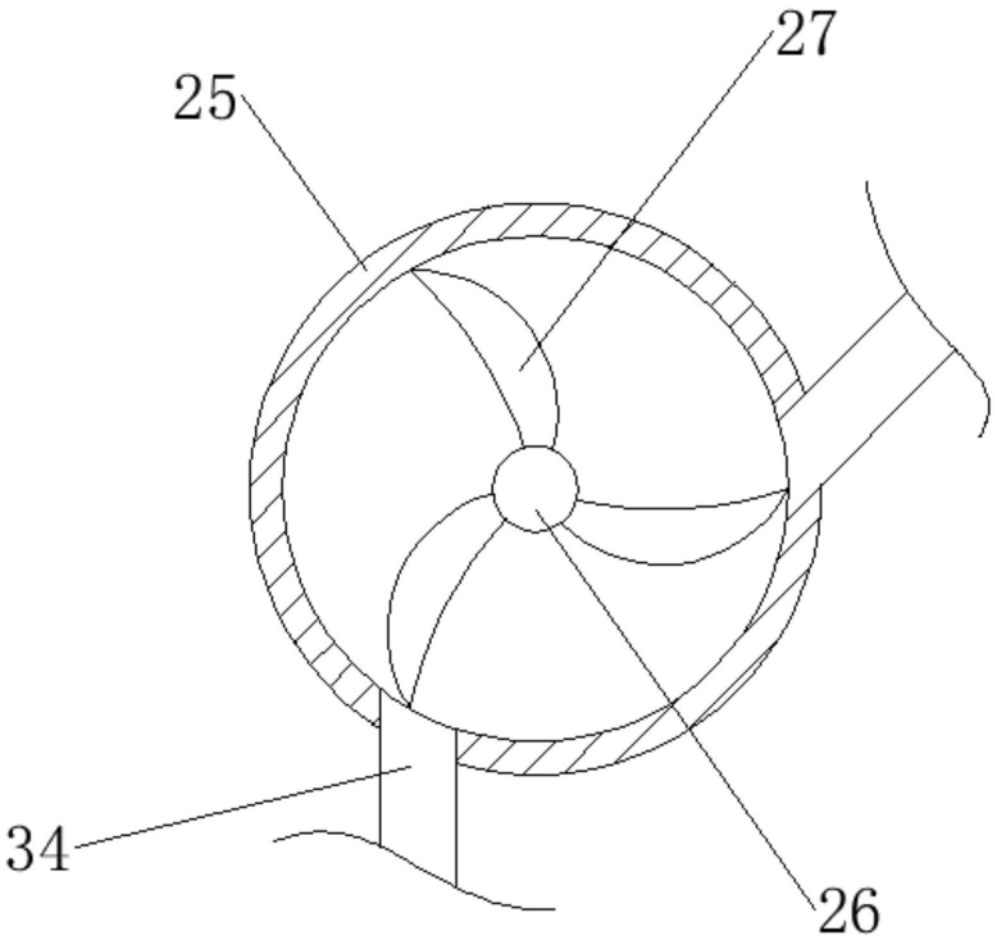


图3

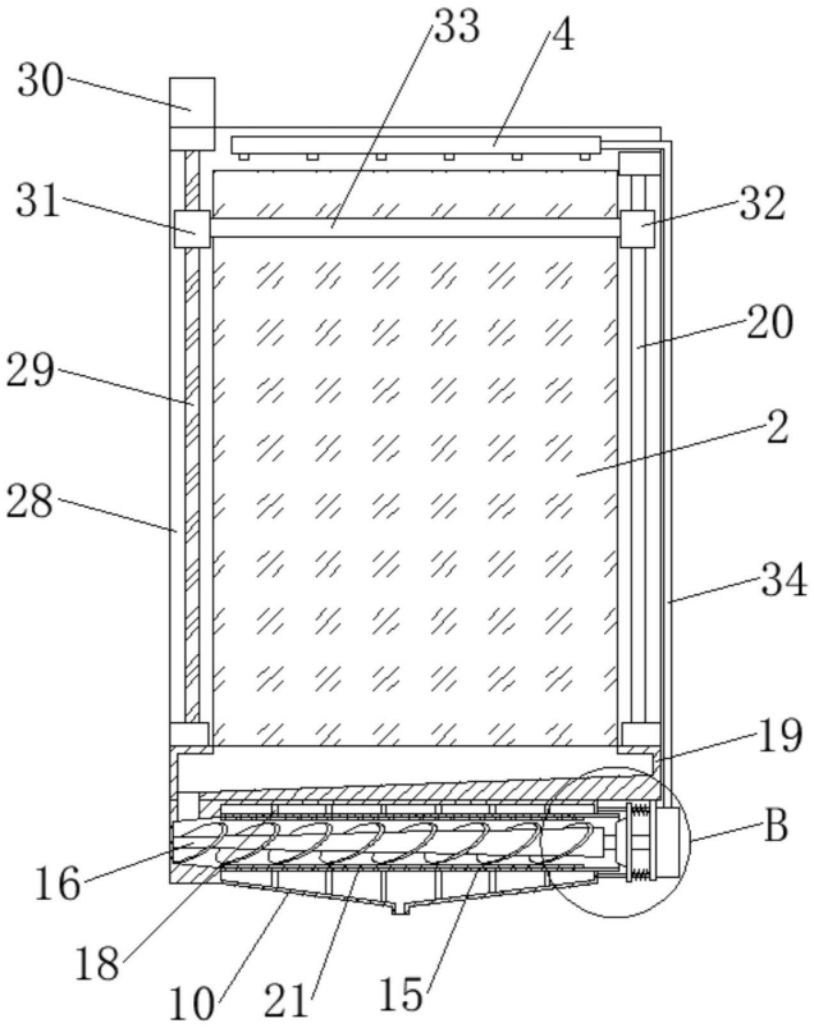


图4

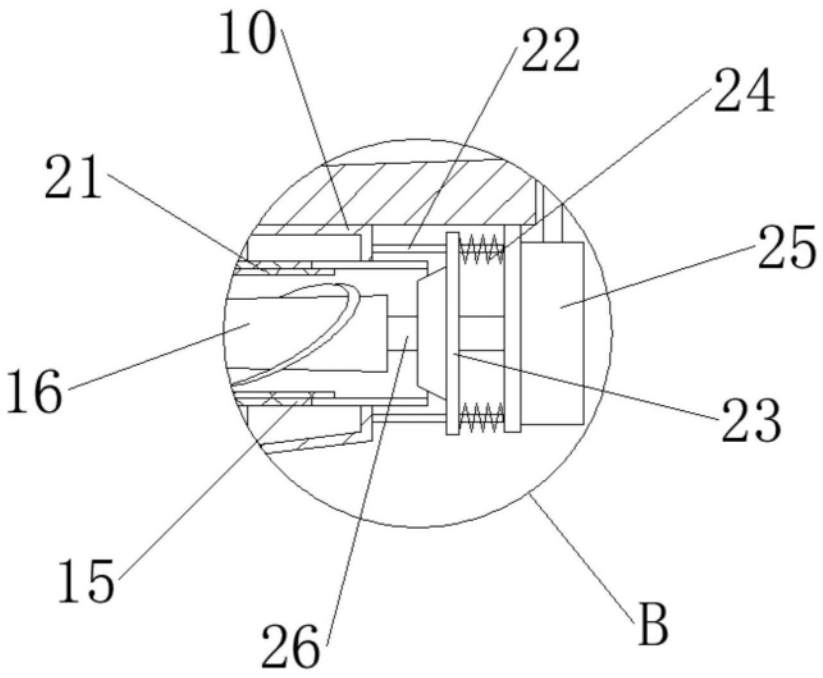


图5

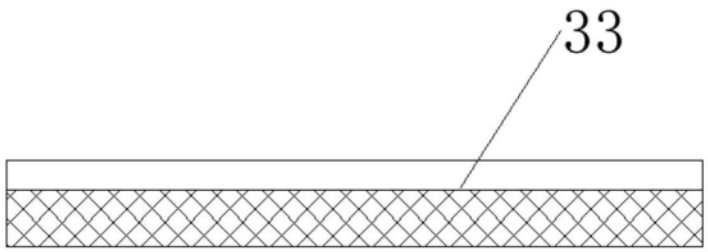


图6