(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108418540 A
(43)申请公布日 2018.08.17

(21)申请号 201810454420.5

(22)申请日 2018.05.14

(71)申请人 东莞市聚辉新能源科技有限公司
地址 523000 广东省东莞市虎门镇小捷滘社区金宁路金宁综合楼五层E08号

(72)发明人 黄定建

(74)专利代理机构 北京律远专利代理事务所（普通合伙）11574
代理人 全成哲

(51)Int.Cl.
H02S 40/10(2014.01)

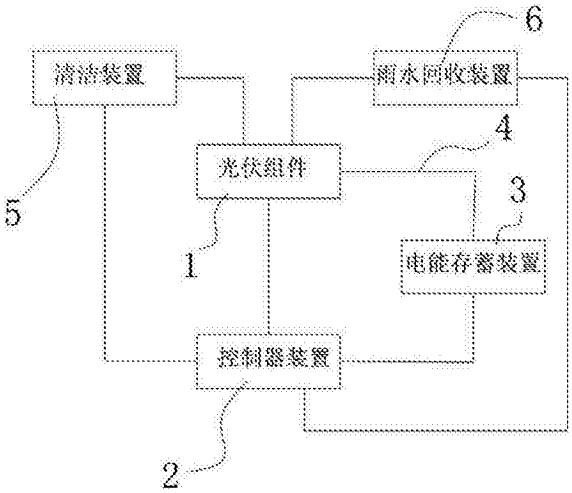
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种自动清洁式光伏系统及其控制方法

(57)摘要

本发明涉及光伏技术领域，公开了一种自动清洁式光伏系统，包括光伏组件、支架、控制器装置、电能存蓄装、降升压电路，还包括用于清洁光伏组件表面的清洁装置，以及用于回收光伏板组件上雨水的雨水回收装置，本光伏系统利用清洁装置和雨水回收装置进行配合，从而对光伏组件表面的积聚尘埃进行不定期的清洗，以避免光伏组件因尘埃阻挡对太阳光线的接收，从而能确保整个光伏系统总是能最佳地获取太阳能进行发电；本明还提供了自动清洁式光伏系统的控制方法，通过本控制方法可以使光伏系统在清洁时更加智能，减少不必要的清洁动作。



CN 108418540 A

1.一种自动清洁式光伏系统，包括：

光伏组件，用于接收太阳光能；

支架，将光伏组件安装于支架上；

控制器装置，至少用于控制光伏组件；

电能存蓄装置，用于存蓄转化的电能；

降升压电路，连接控制器装置及电能存蓄装置，

其特征在于：还包括用于清洁光伏组件表面的清洁装置，以及用于回收光伏板组件上雨水的雨水回收装置，清洁装置工作时，雨水回收装置配合对光伏组件喷水。

2.根据权利要求1所述的一种自动清洁式光伏系统，其特征在于：所述清洁装置包括分别设置于光伏组件两侧的第一导轨和第二导轨，第一导轨的上方设置有第一受力架，所述第二导轨的上方设置有第二受力架，第一受力架连接有可沿第一导轨运动的第一动力轮，所二受力架连接有可沿第二导轨运动的第二动力轮；还包括旋转清洁组件和第一驱动机构，所述旋转清洁组件的一端通过轴承与第一受力架活动连接，所述旋转清洁组件的另一端通过轴承与第二受力架活动连接，所述第一驱动机构同时驱动旋转清洁组件和第一动力轮。

3.根据权利要求2所述的一种自动清洁式光伏系统，其特征在于：所述第一驱动机构包括电机和连接于电机输出的子母齿轮，子母齿轮分别驱动第一动力轮和旋转清洁组件。

4.根据权利要求3所述的一种自动清洁式光伏系统，其特征在于：所述第二受力架还连接有第二驱动机构，所述第二驱动机构与第一驱动机构的结构相同且同步电性控制。

5.根据权利要求3所述的一种自动清洁式光伏系统，其特征在于：所述旋转清洁组件包括辊筒和中心轴，所述中心轴穿过辊筒并与辊筒固定连接，所述辊筒的圆周表面均布有若干清洁触头，所述中心轴至少一端设置有第一被动齿轮，所述第一被动齿轮与子母齿轮啮合。

6.根据权利要求1所述的一种自动清洁式光伏系统，其特征在于：所述雨水回收装置包括第一过滤池，第一过滤池设置有雨水回收通道及设置于雨水回收通道的进水口，所述第一过滤池的底部设置有清理阀，所述第一过滤池的旁侧设置有第二过滤池，所述第一过滤池上部设置有与第二过滤池相通的溢流口，所述第二过滤池内设置有过滤组件，所述第二过滤池的上部设置有过水管，所述过水管连接有储水池，所述储水池设置有泵提装置。

7.根据权利要求6所述的一种自动清洁式光伏系统，其特征在于：所述进水口设置有自动进水机构，所述自动进水机构包括门体和设置于门体周沿的密封胶，所述门体的一端铰接于进水口旁侧，所述雨水回收通道的下方设置有用于支撑门体关闭进水口的弹性件。

8.根据权利要求6所述的一种自动清洁式光伏系统，其特征在于：所述进水口设置有自动进水机构，所述自动进水机构包括圆形的门体和设置于门体周沿的密封胶，所述门体设置有铰接轴，所述铰接轴穿设有用于关闭进水口的弹性件，所述铰接轴铰接于进水口的旁侧。

9.根据权利要求1～8任一项所述的一种自动清洁式光伏系统，其特征在于：所述光伏组件设置有用于检测尘埃覆盖的传感器，所述传感器与控制器装置电性连接。

10.一种如权利要求9所述的光伏系统控制方法，其特征在于：当传感器检测到光伏组件表面覆盖的尘埃超过预设厚度时，清洁装置和雨水回收装置启动进行表面清洁。

一种自动清洁式光伏系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光伏技术领域，尤其涉及一种自动清洁式光伏系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 目前，随着科技的进度，人们对太阳光的利用越来越多，而现在人们对于电能的需求越来越大，通过传统的发电设备主要有：风能、水能、火能及太阳能等，特别是现在太阳能发电设备，主要是利用空地、屋顶等能够接收到大量太阳光的地方安装光伏板，利用光伏板来接收太阳光能，但是，光伏板在使用一段时间后表面往往会有大量的尘埃，需要清洗，现有的清洗大多需要人工用清洁工具来进行，不但劳动强度大，而且效率低，有鉴于此，本发明人作出了新的改进。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于针对现有技术的不足，提供一种自动清洁式光伏系统及其控制方法，本光伏系统可以根据光伏板的状态进行自动清洁，从而确保光伏板总能最大限度的直接接收阳光，以保障光伏发电的效能。

[0004] 为实现上述目的，本发明的一种自动清洁式光伏系统，包括：光伏组件，用于接收太阳光能；支架，将光伏组件安装于支架上；控制器装置，至少用于控制光伏组件；电能存蓄装置，用于存蓄转化的电能；降升压电路，连接控制器装置及电能存蓄装置，还包括用于清洁光伏组件表面的清洁装置，以及用于回收光伏板组件上雨水的雨水回收装置，清洁装置工作时，雨水回收装置配合对光伏组件喷水。

[0005] 进一步的，所述清洁装置包括分别设置于光伏组件两侧的第一导轨和第二导轨，第一导轨的上方设置有第一受力架，所述第二导轨的上方设置有第二受力架，第一受力架连接有可沿第一导轨运动的第一动力轮，所二受力架连接有可沿第二导轨运动的第二动力轮；还包括旋转清洁组件和第一驱动机构，所述旋转清洁组件的一端通过轴承与第一受力架活动连接，所述旋转清洁组件的另一端通过轴承与第二受力架活动连接，所述第一驱动机构同时驱动旋转清洁组件和第一动力轮。

[0006] 优选的，所述第一驱动机构包括电机和连接于电机输出的子母齿轮，子母齿轮分别驱动第一动力轮和旋转清洁组件。

[0007] 优选的，所述第二受力架还连接有第二驱动机构，所述第二驱动机构与第一驱动机构的结构相同且同步电性控制。

[0008] 优选的，所述旋转清洁组件包括辊筒和中心轴，所述中心轴穿过辊筒并与辊筒固定连接，所述辊筒的圆周表面均布有若干清洁触头，所述中心轴至少一端设置有第一被动齿轮，所述第一被动齿轮与子母齿轮啮合。

[0009] 进一步的，所述雨水回收装置包括第一过滤池，第一过滤池设置有雨水回收通道及设置于雨水回收通道的进水口，所述第一过滤池的底部设置有清理阀，所述第一过滤池的旁侧设置有第二过滤池，所述第一过滤池上部设置有与第二过滤池相通的溢流口，所述

第二过滤池内设置有过滤组件，所述第二过滤池的上部设置有过水管，所述过水管连接有储水池，所述储水池设置有泵提装置。

[0010] 优选的，所述进水口设置有自动进水机构，所述自动进水机构包括门体和设置于门体周沿的密封胶，所述门体的一端铰接于进水口旁侧，所述雨水回收通道的下方设置有用于支撑门体关闭进水口的弹性件。

[0011] 优选的，所述进水口设置有自动进水机构，所述自动进水机构包括圆形的门体和设置于门体周沿的密封胶，所述门体设置有铰接轴，所述铰接轴穿设有用于关闭进水口的弹性件，所述铰接轴铰接于进水口的旁侧。

[0012] 进一步的，所述光伏组件设置有用于检测尘埃覆盖的传感器，所述传感器与控制器装置电性连接。

[0013] 一种如上所述的光伏系统控制方法，当传感器检测到光伏组件表面覆盖的尘埃超过预设厚度时，清洁装置和雨水回收装置启动进行表面清洁。

[0014] 本发明的有益效果：一种自动清洁式光伏系统，包括光伏组件、支架、控制器装置、电能存蓄装、降升压电路，还包括用于清洁光伏组件表面的清洁装置，以及用于回收光伏板组件上雨水的雨水回收装置，本光伏系统利用清洁装置和雨水回收装置进行配合，从而对光伏组件表面的积聚尘埃进行不定期的清洗，以避免光伏组件因尘埃阻挡对太阳光线的接收，从而能确保整个光伏系统总是能最佳地获取太阳能进行发电；本明还提供了自动清洁式光伏系统的控制方法，通过本控制方法可以使光伏系统在清洁时更加智能，减少不必要的清洁动作。

附图说明

[0015] 图1为本发明的结构示意图。

[0016] 图2为本发明清洁装置的组装结构示意图。

[0017] 图3为本发明的第一端盖结构示意图。

[0018] 图4为本发明清洁装置的侧视图。

[0019] 图5为本发明雨水回收装置的组装结构示意图。

[0020] 图6为本发明的自动进水机构结构示意图。

[0021] 图7为本发明的自动进水机构另一实施方式结构图

[0022] 附图标记包括：

[0023] 光伏组件--1，控制器装置--2，电能存蓄装置--3，降升压电路--4，清洁装置--5，第一导轨--51，第二导轨--52，第一受力架--53，第二受力架--54，第一动力轮--55，第二动力轮--56，旋转清洁组件--57，辊筒--571，中心轴--572，清洁触头--573，第一被动齿轮--574，第一驱动机构--58，电机--581，子母齿轮--582，第二驱动机构--59，雨水回收装置--6，第一过滤池--61，清理阀--611，溢流口--612，矿石粒--613，密闭门--614，雨水回收通道--62，进水口--621，第二过滤池--63，过水管--631，过滤组件--64，Z形通道--641，储水池--65，泵提装置--66，进水管--661，水泵--662，送水管--663，自动进水机构--67，门体--671，密封胶--672，弹性件--673，铰接轴--674。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图1至附图7对本发明进行详细的说明。

[0025] 本发明的一种自动清洁式光伏系统，包括：光伏组件1，用于接收太阳光能；支架，将光伏组件安装于支架上；控制器装置2，至少用于控制光伏组件；电能存蓄装置3，用于存蓄转化的电能；降升压电路4，连接控制器装置2及电能存蓄装置3，还包括用于清洁光伏组件表面的清洁装置5，以及用于回收光伏板组件上雨水的雨水回收装置6，清洁装置工作时，雨水回收装置6配合对光伏组件1喷水；本光伏系统工作时，光伏组件用于接收太阳光能，然后通过控制器装置控制转化为电能，并通过降升压电路至电能存蓄装置3中，当在下雨时，利用雨水回收装置6对雨水进行回收存储，当光伏组件表面的尘埃或大气中的油质颗粒积累较多，此时会影响光伏组件接收太阳光能，此时，启动雨水回收装置将雨水喷覆于光伏组件表面，再利用清洁装置对光伏组件的表面进行清洁，从而保证光伏组件的表面处理较佳的光能接收状态，

[0026] 在本技术方案中，所述清洁装置5包括分别设置于光伏组件两侧的第一导轨51和第二导轨52，第一导轨51的上方设置有第一受力架53，所述第二导轨52的上方设置有第二受力架54，第一受力架53连接有可沿第一导轨51运动的第一动力轮55，所二受力架连接有可沿第二导轨52运动的第二动力轮56；还包括旋转清洁组件57和第一驱动机构58，所述旋转清洁组件57的一端通过轴承与第一受力架53活动连接，所述旋转清洁组件57的另一端通过轴承与第二受力架54活动连接，所述第一驱动机构58同时驱动旋转清洁组件57和第一动力轮55。本清洁装置工作时，利用第一驱动机构58同步带动旋转清洁组件57对光伏板的表面进行清洁，同时还可以同步带动整个清洁装置进行行进，从而避免人工在屋顶进行高空作业的危险性，降低了工人的劳动强度，而且清洁速度快、效率高。

[0027] 具体地说，所述第一驱动机构58包括电机581和连接于电机581输出的子母齿轮582，子母齿轮582分别驱动第一动力轮55和旋转清洁组件57。

[0028] 在本技术方案中，所述第二受力架54还连接有第二驱动机构59，所述第二驱动机构59与第一驱动机构58的结构相同且同步电性控制。两个驱动机构可以使整个清洁速度更加快捷，行进更加省力。

[0029] 在本技术方案中，所述旋转清洁组件57包括辊筒571和中心轴572，所述中心轴572穿过辊筒571并与辊筒571固定连接，所述辊筒571的圆周表面均布有若干清洁触头573，所述中心轴572至少一端设置有第一被动齿轮574，所述第一被动齿轮574与子母齿轮582啮合。工作时，辊筒571在中心轴572的带动下，所述清洁触头573为毛刷或防静电布条。毛刷或防静电布条与光伏板表面进行接触，再结合光伏板上设置的喷水管喷水的情况下，毛刷或静电布条对光伏板表面积累的尘埃进行清理，从而使光伏板表面清洁，可最大限度的发挥吸收光能的作用。

[0030] 所述雨水回收装置包括第一过滤池61，第一过滤池61设置有雨水回收通道62及设置于雨水回收通道62的进水口621，所述第一过滤池61的底部设置有清理阀611，所述第一过滤池61的旁侧设置有第二过滤池63，所述第一过滤池61上部设置有与第二过滤池63相通的溢流口612，所述第二过滤池63内设置有过滤组件64，所述第二过滤池63的上部设置有过水管631，所述过水管631连接有储水池65，所述储水池65设置有泵提装置66；本回收装置在使用时，光伏板上的雨水被管道收集后通过雨水回收通道62，然后从进水口621进入第一过滤池61进行过滤沉淀，当进水口621的水达到一定的高度后，自动从溢流口612溢入第二过

滤池63中，进行第二次过滤，当第二过滤池63中的水存储到一定高度后，再流入储水池65中，清洁时，利用泵担装置将储水池65中的水抽出至光伏场即可利用。

[0031] 显然，本回收装置采用了第一过滤池61和第二过滤池63对光伏板的雨水进行回收和过滤，从而得到较为洁净的雨水，当需要清洁光伏板时，可以直接利用回收并经过滤的雨水进行清洗，进而达到节省水资源的目的。

[0032] 为了提高净化的效果，所述第一过滤池61内填充有用于净化雨水的若干矿石粒613，且第一过滤池61的侧部设置有密闭门614。矿石粒613可以通过密闭门614进行撤出或增加，且密闭门614具有密封性防止雨水泄漏。所述矿石粒613可以选择磁矿石，从而使雨水中的尘埃被吸附。当吸附到一定程度后，可打开密闭门614撤出进行清理。

[0033] 为了使溢流的水能够较好的实现第一次净化，填充的矿石粒613的高度至H位，所述溢流口612的高低于H位。这样，可以避免因漂浮于水平面的的异物被直接从溢流口612流入第二过滤池63。

[0034] 作为本实施例，所述进水口621设置有自动进水机构67，所述自动进水机构67包括门体671和设置于门体671周沿的密封胶672，所述门体671的一端铰接于进水口621旁侧，所述雨水回收通道62的下方设置有用于支撑门体671关闭进水口621的弹性件673。所述弹性件673为弹簧，本实施例中，当较小的雨水通过雨水回收通道62时，雨水的重力小于弹性件673的复位力时，由进水口621被关闭，其优点在于较小的雨水中含有大量的尘埃，从而使这些含有大量尘埃且小量的雨水不必进行回收，以免增加过滤的效能；当较大的雨水通过回收通道时，即雨水的重力大于弹性件673的复位力时，进水口621被打开，这时，较大的雨水可以进行回收，而且经少量雨水将大部分尘埃带走后，大量雨水中尘埃明显减少，可以最大限度的提高过滤的效能。

[0035] 作为另一实施方式，所述进水口621设置有自动进水机构67，所述自动进水机构67包括圆形的门体671和设置于门体671周沿的密封胶672，所述门体671设置有铰接轴674，所述铰接轴674穿设有用于关闭进水口621的弹性件673，所述弹性件673为扭簧，所述铰接轴674铰接于进水口621的旁侧。本自动进水机构67的与前一实施例基本相同，其区别在于，结构更加简单，可以最大限度避免弹性件673不与雨水接触，使用寿命更长。

[0036] 显然，当有大量的雨水时，在冲击和流速作用下，附带的尘埃量会明显大于小量的雨水所附带的尘埃。进一步的，所述过滤组件64包括依次层设的第一过滤框、第二过滤框、第三过滤框、第四过滤框和第五过滤框，所述第一过滤框、第二过滤框、第三过滤框、第四过滤框和第五过滤框之间依次形成Z形通道641。通过上述方式，当有大量的雨水进入第二过滤池63时，雨水可以通过Z形通道641进行分布式过滤，避免雨水过于集中在第一过滤框进行过滤，而当水量较小时，则雨水会依次通过第一过滤框、第二过滤框、第三过滤框、第四过滤框和第五过滤框，进行多级过滤。

[0037] 在本技术方案中，所述泵提装置66包括进水管661、水泵662和送水管663，所述进水管661、送水管663分别与水泵662连接，所述进水管661的取水端位于储水池65的中部。当需要用水时，利用水泵662将储水池65中的水提出，从而可以形成对光伏板的冲洗清洁；当然，作为进一步的改进，所述储水池65可以增加一个补水阀，并连接补水管，当储水管中的回收雨水不足时，可以直接利用补水管进行补充。

[0038] 为了进一步获取光伏组件表面的尘埃等覆盖情况，所述光伏组件设置有用于检测

尘埃覆盖的传感器，所述传感器与控制器装置电性连接。将传感器设置于光伏板的底面，利用光伏板其中一透明区域进行检测，当光伏板的表面覆盖有尘埃时，传感器检测到与尘埃的距离时，即表面尘埃覆盖较大，从而利用控制器装置控制清洁装置和雨水回收装置工作进行清洁。

[0039] 一种如上所述的光伏系统控制方法，当传感器检测到光伏组件表面覆盖的尘埃超过预设厚度时，清洁装置和雨水回收装置启动进行表面清洁，这种利用传感器进行检测，当尘埃的厚度达到一定厚度时，即自动触发清洁装置和雨水回收装置对光伏板表面进行清洁。

[0040] 以上内容仅为本发明的较佳实施例，对于本领域的普通技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

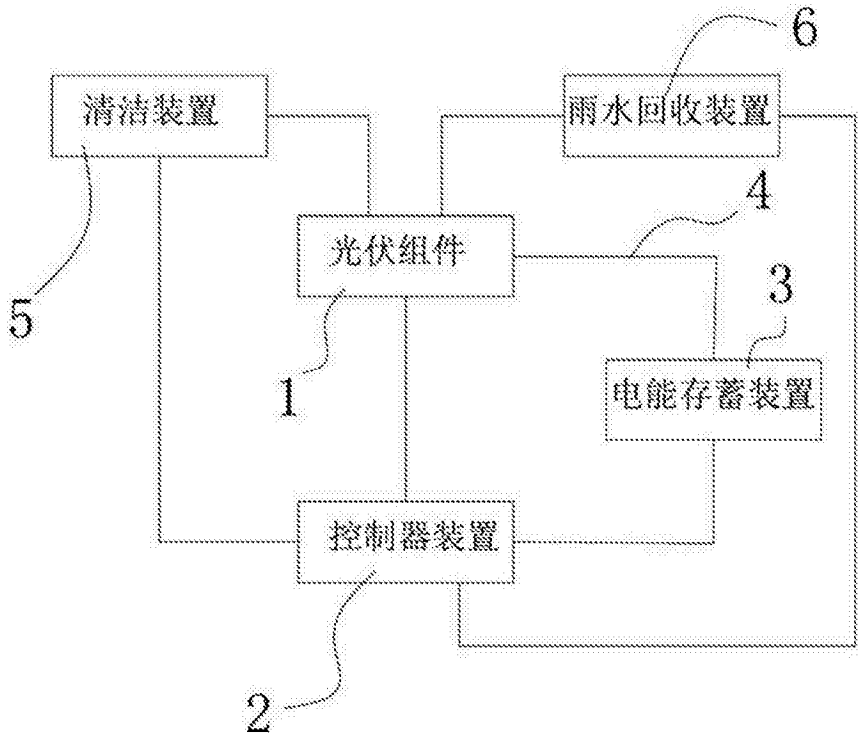


图1

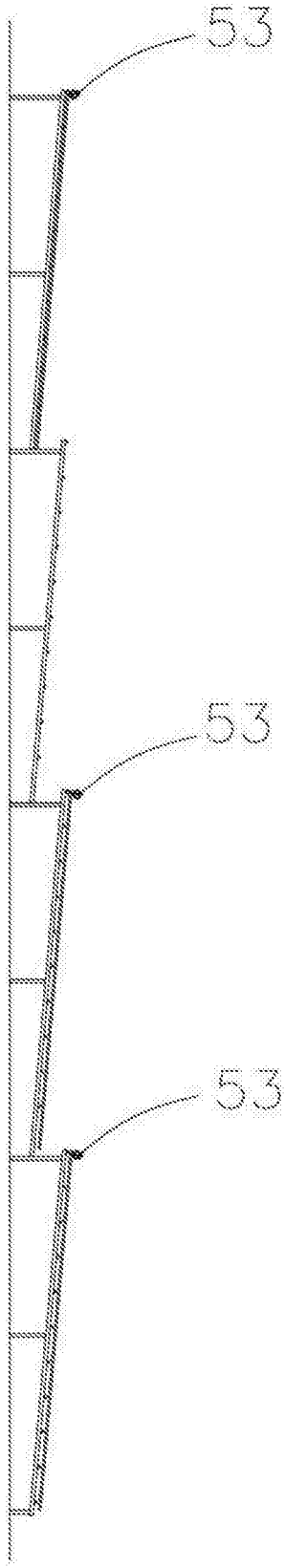


图2

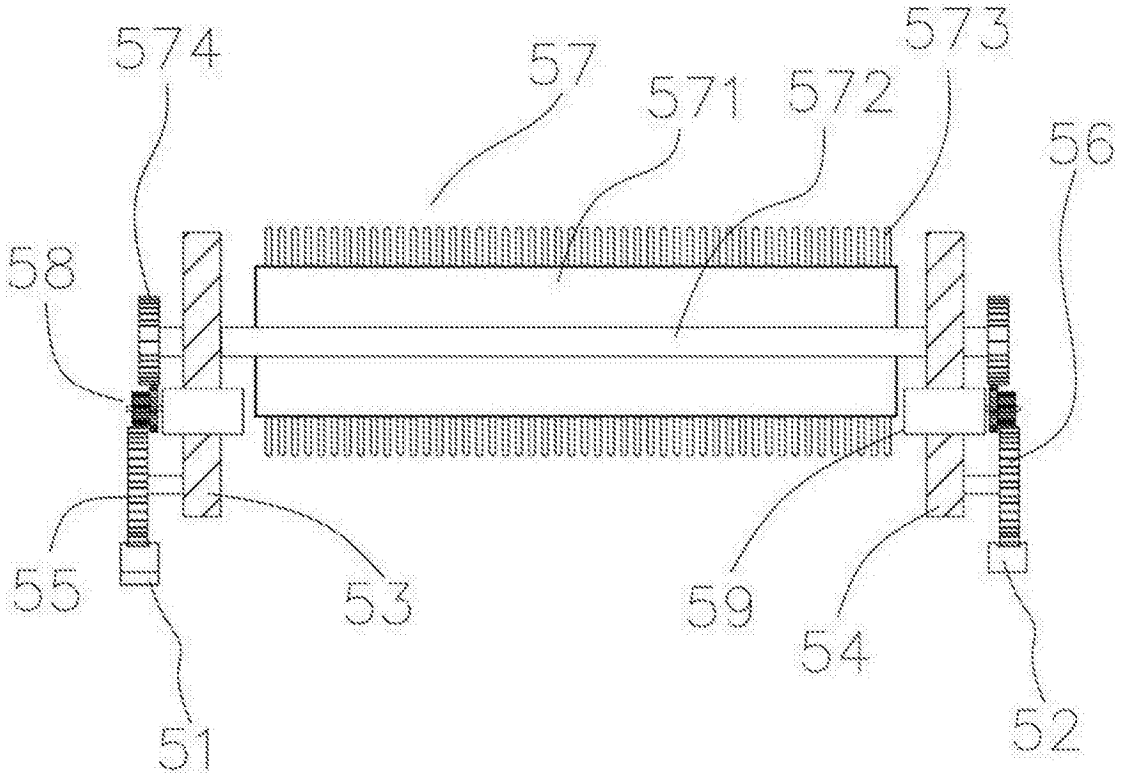


图3

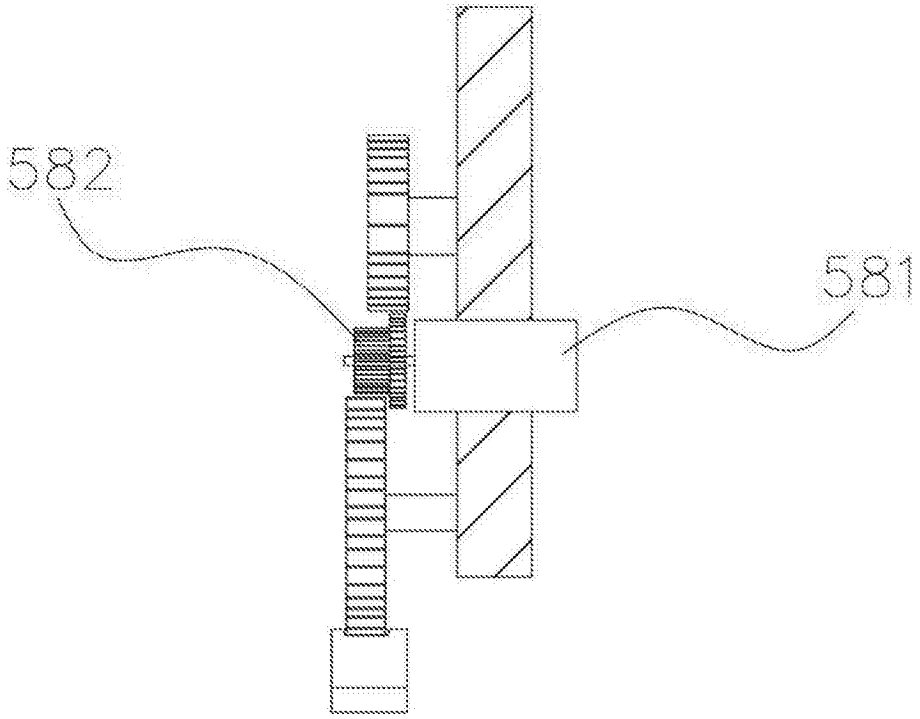


图4

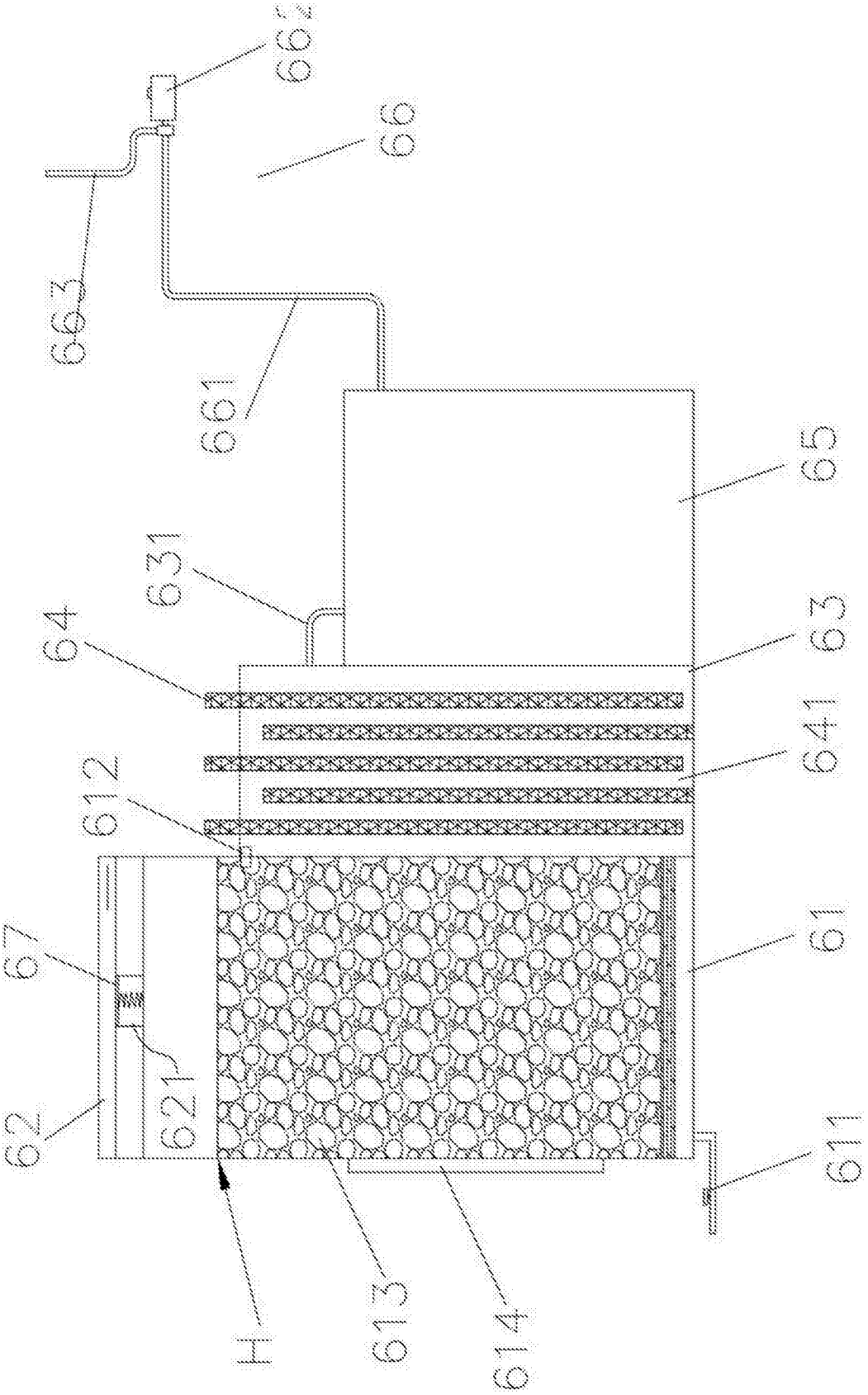


图5

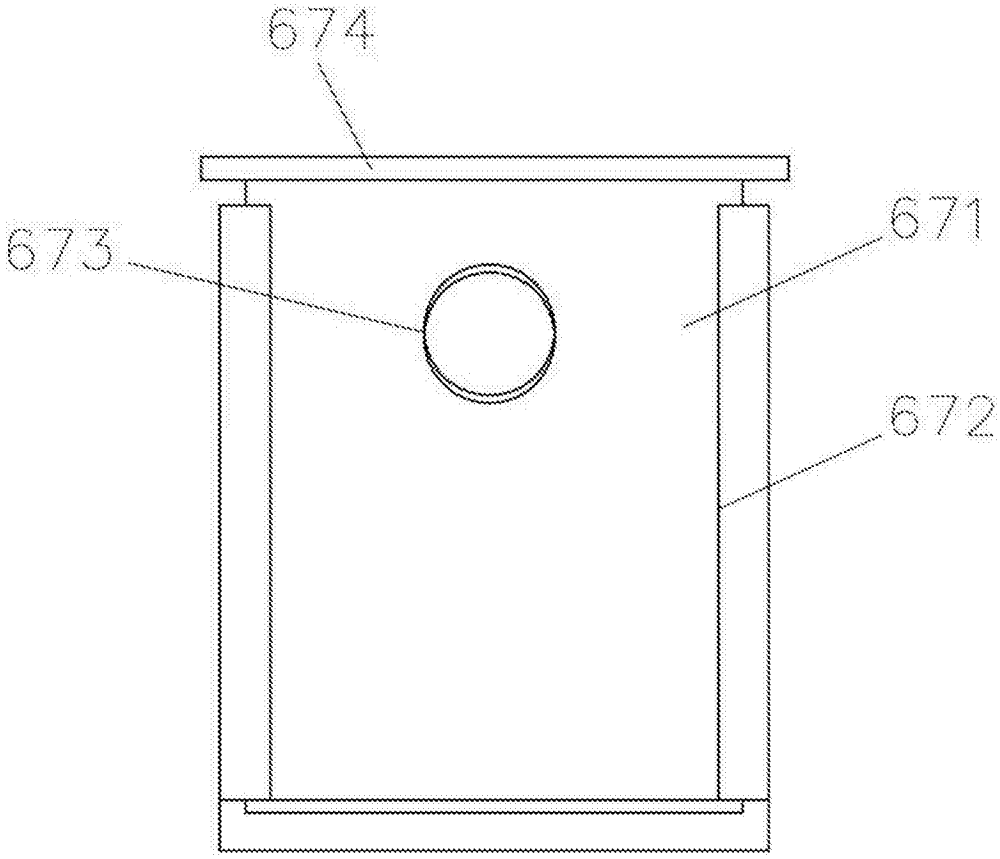


图6

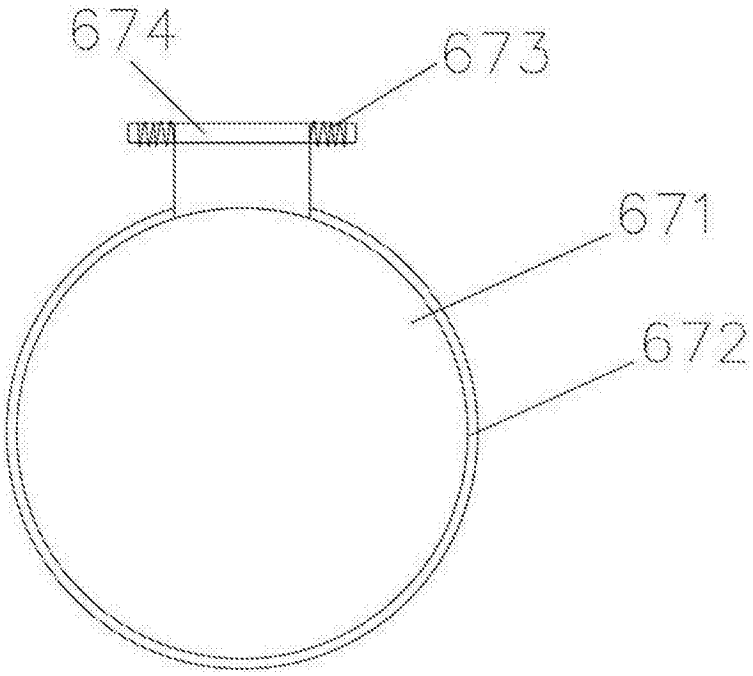


图7