(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208513150 U
(45)授权公告日 2019.02.19

(21)申请号 201820444585.X

(22)申请日 2018.03.31

(73)专利权人 洛阳师范学院
地址 471934 河南省洛阳市伊滨区吉庆路6号

(72)发明人 王贤立 夏玉杰 张旭 王招娣 门三义 王梦迪

(74)专利代理机构 洛阳市凯旋专利事务所 41112
代理人 陆君

(51)Int.Cl.
B08B 3/02(2006.01)
B08B 1/00(2006.01)
H02S 40/10(2014.01)
F26B 21/00(2006.01)

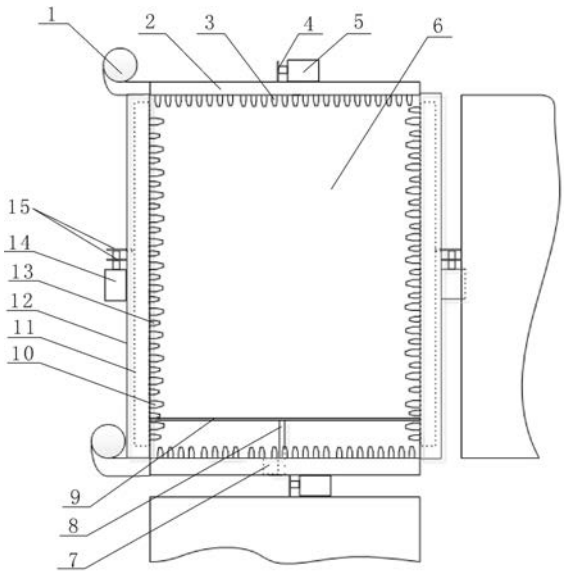
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种太阳能光伏组件表面清洁装置

(57)摘要

本实用新型公开太阳能光伏组件表面清洁装置，其包括风干机构、刮板机构和喷淋机构和控制上述各机构工作的控制装置，两个风干机构对称安装在太阳能光伏组件的上下两侧面上，两个喷淋机构对称安装在太阳能光伏组件的左右两侧面上，刮板机构安装在太阳能光伏组件的下侧面上；所述风干机构包括热风发生器、导风管、第一喷嘴和第一驱动电机，热风发生器的出风口与连接管一端固定连接，连接管另一端位于导风管一端内部且二者通过轴承转动连接，导风管侧壁上沿管体长度方向设置有一排与导风管相连通的第一喷嘴，第一驱动电机通过齿轮传动结构与导风管连接。本实用新型功能完善，降低运维成本，降低运维人员的劳动强度，提高了太阳能光伏组件的发电效率。



CN 208513150 U

1.一种太阳能光伏组件表面清洁装置，包括风干机构、刮板机构和喷淋机构和控制装置，两个风干机构对称安装在太阳能光伏组件的上下两侧面上，两个喷淋机构对称安装在太阳能光伏组件的左右两侧面上，刮板机构安装在太阳能光伏组件的下侧面上；其特征是：其风干机构包括热风发生器、导风管、第一喷嘴和第一驱动电机，热风发生器的出风口与连接管一端固定连接，连接管另一端位于导风管一端内部且二者通过轴承转动连接，导风管侧壁上沿管体长度方向设置有一排与导风管相连通的第一喷嘴，第一驱动电机通过齿轮传动结构与导风管连接，齿轮传动结构由第一驱动电机的输出轴上固定安装的主动齿轮与导风管上固定安装的从动齿轮啮合组成；所述刮板机构包括电动推杆、连杆和刮水板，电动推杆固定安装在太阳能光伏组件的下侧面上，电动推杆的活塞杆通过连杆与刮水板连接，刮水板上设置有橡胶条；所述喷淋机构包括清水管道、清洁剂管道、第二驱动电机和驱动齿轮组，清水管道、清洁剂管道沿太阳能光伏组件的厚度方向平行布置，清水管道、清洁剂管道侧壁上沿管体长度方向分别设置有一排第二喷嘴、第三喷嘴，第二驱动电机通过驱动齿轮组与清水管道、清洁剂管道连接，驱动齿轮组由固定安装在第二驱动电机输出轴上的主动齿轮、以及固定安装在清水管道、清洁剂管道上的从动齿轮A、从动齿轮B组成，从动齿轮A、从动齿轮B集成在一固定环上，固定环通过平键与清水管道或清洁剂管道连接，主动齿轮与从动齿轮A、从动齿轮B啮合，清水管道通过第一水泵与水箱连接，清洁剂管道通过第二水泵与连接清洁剂箱；控制装置包括控制器，控制器与第一驱动电机、电动推杆、第二驱动电机、第一水泵、第二水泵和电源电连接。

2.根据权利要求1所述的太阳能光伏组件表面清洁装置，其特征是：其风干机构中，第一喷嘴的喷射方向与太阳能光伏组件表面的夹角为0°～90°。

3.根据权利要求1所述的太阳能光伏组件表面清洁装置，其特征是：其喷淋机构中，第二喷嘴、第三喷嘴的喷射方向均与太阳能光伏组件表面的夹角为0°～90°。

4.根据权利要求1所述的太阳能光伏组件表面清洁装置，其特征是：其喷淋机构中，驱动齿轮组的从动齿轮A、从动齿轮B的半径均为主动齿轮的半径的4倍。

5.根据权利要求1所述的太阳能光伏组件表面清洁装置，其特征是：其还包括与控制装置的控制器无线通信连接的遥控器。

一种太阳能光伏组件表面清洁装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及清洗设备技术领域，尤其是涉及一种太阳能光伏组件表面清洁装置。

背景技术

[0002] 随着社会的快速发展，科技的进步，太阳能得到了广泛运用，在太阳能运用中光伏组件的发电量取决于很多因素，除了逆变器、变压器等电气元件的影响之外，光伏组件的表面的灰尘也对发电量有很大影响。当灰尘不均匀覆盖光伏组件面板表面时，光伏组件的输出U-P特性曲线呈现为多峰值特性曲线，将大大影响最大功率点位置；另由于面板长时间安装于室外，表面累积污垢，影响硅光板的光电效应，电池效率损失可达到15％以上，面板表面污垢灰尘造成年平均发电效率可降低6％；太阳能光伏电池板发电效率每提升1～2个百分点，将耗费大量研发的资金，由此可见，太阳能光伏组件面板除尘是目前急需解决的问题之一。

[0003] 目前，市场上现有的光伏组件清洗装置主要有以下五种方式：

[0004] 1、人工干洗：操作人员采用长柄绒布/拖布配合专用吸尘剂清洗，但一方面因操作人员的力量不同，对光伏组件造成压力不同，部分情况下还会造成光伏组件变形过大，造成电池片隐裂；另一方面因拖把沾有灰尘或砂砾，在组件表面留有痕迹造成阴影遮挡或者划伤电池片；

[0005] 2、人工水洗：操作人员使用带有蓄水功能的交通工具，如装有水箱的拖拉机或洒水车等，配合不超过0.4Mpa的压力喷头来清洗组件；但一方面水压越大清洗速度及效果越好，使得部分操作人员为追求快速及效果而调高水压，造成电池片隐裂；另一方面水洗后组件自行晾干，组件表面形成水渍，造成微型阴影遮挡；第三还会造成水资源的严重浪费；

[0006] 3、工程车辆清洗设备：采用改装后的工程车辆，携带大功率的清洁设备，采取清扫和水洗两种模式对光伏组件清洗；但工程车辆行车需要较宽广的行车路线，不适用于一些屋顶光伏电站及已建成的未留有行车通道的大型光伏电站；

[0007] 4、智能组件清扫机器人：在每排光伏组件上安装一台清扫机器人，带有除雪功能，自动定期清扫光伏组件；但一方面机器人有时会被安装不平整的组件边框卡住造成无法正常归位；另一方面除雪功能不够强大，当在寒冷地区夜间去除较厚雪时，极易被雪水结冰后冻住；

[0008] 5、小型固定清扫装置：在若干个光伏组件上固定安装清扫装置，通过毛刷的定向运动完成清洗工作；但一方面毛刷上易粘灰尘或砂砾，清洗效果不太理想，且毛刷上粘的砂砾易划伤电池片；另一方面没有风干装置，清洗后组件表面存有水渍，寒冷地区清洗中易结冰。

发明内容

[0009] 为解决上述问题，本实用新型的目的是提供一种结构设计紧凑、工作快速高效、操

作方便的太阳能光伏组件表面清洁装置。

[0010] 为实现上述发明目的，本实用新型采用如下技术方案：

[0011] 一种太阳能光伏组件表面清洁装置，其包括风干机构、刮板机构和喷淋机构和控制装置，两个风干机构对称安装在太阳能光伏组件的上下两侧面上，两个喷淋机构对称安装在太阳能光伏组件的左右两侧面上，刮板机构安装在太阳能光伏组件的下侧面上；所述风干机构包括热风发生器、导风管、第一喷嘴和第一驱动电机，热风发生器的出风口与连接管一端固定连接，连接管另一端位于导风管一端内部且二者通过轴承转动连接，导风管侧壁上沿管体长度方向设置有一排与导风管相连通的第一喷嘴，第一驱动电机通过齿轮传动结构与导风管连接；所述刮板机构包括电动推杆、连杆和刮水板，电动推杆的活塞杆通过连杆与刮水板连接，刮水板上设置有橡胶条；所述喷淋机构包括清水管道、清洁剂管道、第二驱动电机和驱动齿轮组，清水管道、清洁剂管道沿太阳能光伏组件的厚度方向平行布置，清水管道、清洁剂管道侧壁上沿管体长度方向分别设置有一排第二喷嘴、第三喷嘴，第二驱动电机通过驱动齿轮组与清水管道、清洁剂管道连接，清水管道通过第一水泵与水箱连接，清洁剂管道通过第二水泵与连接清洁剂箱；控制装置包括控制器，控制器与第一驱动电机、电动推杆、第二驱动电机、第一水泵、第二水泵和电源电连接。

[0012] 所述的太阳能光伏组件表面清洁装置，其风干机构中，第一喷嘴的喷射方向与太阳能光伏组件表面的夹角为0°～90°。

[0013] 所述的太阳能光伏组件表面清洁装置，其喷淋机构中，第二喷嘴、第三喷嘴的喷射方向均与太阳能光伏组件表面的夹角为0°～90°。

[0014] 所述的太阳能光伏组件表面清洁装置，其喷淋机构中，驱动齿轮组由安装在第二驱动电机输出轴上的主动齿轮、以及安装在清水管道、清洁剂管道上的从动齿轮A、从动齿轮B组成，从动齿轮A、从动齿轮B集成在一固定环上，固定环通过平键与清水管道或清洁剂管道连接，主动齿轮与从动齿轮A、从动齿轮B啮合。

[0015] 所述的太阳能光伏组件表面清洁装置，其喷淋机构中，驱动齿轮组的从动齿轮A、从动齿轮B的半径均为主动齿轮的半径的4倍。

[0016] 所述的太阳能光伏组件表面清洁装置，其还包括与控制装置的控制器无线通信连接的遥控器。

[0017] 由于采用如上所述的技术方案，本实用新型具有如下优越性：

[0018] 该太阳能光伏组件表面清洁装置，其具有清洗、除雪及风干多种功能，利用风干机构能够在节约水资源的前提下有效去除常规灰尘及顽固污渍，利用刮板机构能够及时去除覆盖在太阳能光伏组件上的积雪，利用喷淋机构能够及时将清洗或者除雪后的水渍风干，避免太阳能光伏组件表面形成水渍或者结冰而对太阳能光伏组件造成损害；功能完善，仅需少量运维人员，降低运维成本，节省了运维费用，大大降低了运维人员的劳动强度，提高了太阳能光伏组件的发电效率。

附图说明

[0019] 图1是本实用新型太阳能光伏组件表面清洁装置的结构主视图；

[0020] 图2是图1中的驱动齿轮组的结构示意图；

[0021] 图中：1－热风发生器；2－导风管；3－第一喷嘴；4－齿轮传动结构；5－第一驱动

电机;6－太阳能光伏组件;7－电动推杆;8－连杆;9－刮水板;10－第二喷嘴;11－清洁剂管道;12－清水管道;13－第三喷嘴;14－第二驱动电机;15－驱动齿轮组;16－从动齿轮A;17－平键;18－固定环。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和实施例对本实用新型的技术方案作进一步详细说明。

[0023] 如图1、2所示,该太阳能光伏组件表面清洁装置,其包括风干机构、刮板机构和喷淋机构和控制装置,两个风干机构对称安装在太阳能光伏组件6的上下两侧面上,两个喷淋机构对称安装在太阳能光伏组件的左右两侧面上,刮板机构安装在太阳能光伏组件的下侧面上;所述风干机构包括热风发生器1、导风管2、第一喷嘴3和第一驱动电机5,热风发生器1的出风口与连接管一端固定连接,连接管另一端位于导风管一端内部且二者通过轴承转动连接,导风管2另一端封闭,导风管侧壁上沿管体长度方向设置有一排与导风管相连通的第一喷嘴3,第一驱动电机通过齿轮传动结构4与导风管连接,齿轮传动结构由第一驱动电机的输出轴上安装的主动齿轮与导风管上安装的从动齿轮啮合组成;所述刮板机构包括电动推杆7、连杆8和刮水板9,电动推杆7的活塞杆与连杆8一端连接,连杆另一端与刮水板9中部采用螺栓连接,刮水板上设置有橡胶条;所述喷淋机构包括清水管道12、清洁剂管道11、第二驱动电机14和驱动齿轮组15,清水管道、清洁剂管道沿太阳能光伏组件的厚度方向平行布置,清水管道12、清洁剂管道11侧壁上沿管体长度方向分别设置有一排第二喷嘴10、第三喷嘴13,第二驱动电机14通过驱动齿轮组15与清水管道、清洁剂管道连接,清水管道一端通过第一水泵与水箱连接、另一端封闭,清洁剂管道一端通过第二水泵与连接清洁剂箱、另一端封闭;控制装置包括控制器,控制器与第一驱动电机、电动推杆、第二驱动电机、第一水泵、第二水泵和电源电连接。

[0024] 上述的风干机构中,第一喷嘴3的喷射方向与太阳能光伏组件6表面的夹角为0°～90°,能够有效覆盖了光伏组件的全面表面,缩短了风干时间。

[0025] 上述的喷淋机构中,第二喷嘴10、第三喷嘴13的喷射方向均与太阳能光伏组件6表面的夹角为0°～90°,有效覆盖了光伏组件的全面表面,缩短了除尘除雪时间。

[0026] 上述的喷淋机构中,驱动齿轮组由安装在第二驱动电机14输出轴上的主动齿轮、以及安装在清水管道12、清洁剂管道上的从动齿轮A 16、从动齿轮B组成,从动齿轮A、从动齿轮B集成在一固定环18上且位于固定环的角度α为90°范围内,固定环通过平键17与清水管道12或清洁剂管道连接,主动齿轮与从动齿轮A、从动齿轮B啮合。

[0027] 上述的喷淋机构中,驱动齿轮组的从动齿轮A、从动齿轮B的半径均为主动齿轮的半径的4倍。

[0028] 上述的太阳能光伏组件表面清洁装置,其还包括与控制装置的控制器无线通信的遥控器。

[0029] 本实用新型的太阳能光伏组件表面清洁装置的工作过程:

[0030] 除尘过程:操作人员通过遥控器发出信号,启动两个喷淋机构的第一水泵、第二驱动电机,第二喷嘴将清水喷至太阳能光伏组件表面,冲掉部分灰尘及砂砾,第二驱动电机正转一周,使得清水管道及第二喷嘴从倾角0°逐渐增大至90°,接着启动电动推杆,使刮水板沿太阳能光伏组件表面由下向上往复运动一次,刮除灰尘及砂砾;然后第二驱动电机反转

一周，使得清水管道及第二喷嘴从倾角90°逐渐减小至0°，再次启动电动推杆，使刮水板往复运动一次，再次刮除灰尘及砂砾，如此循环操作多次，使得两个喷淋机构的第二喷嘴喷出的清水反复清洗太阳能光伏组件的左半平面、右半平面。

[0031] 待清洗工作完成，开启风干机构，打开热风发生器的开关，气流经第一喷嘴流出，冲击太阳能光伏组件表面，第一驱动电机正转一周，使得导风管及第一喷嘴从倾角0°逐渐增大至90°，然后第一驱动电机反转一周，使得导风管及第一喷嘴从倾角90°逐渐减小至0°，如此循环操作多次，使得两个风干机构第一喷嘴喷出的气流反复清洗太阳能光伏组件的上半平面、下半平面。

[0032] 根据环境温度来确定是否开启风干机构中热风发生器的热风开关。

[0033] 雪中除雪过程：操作人员开启风干机构，打开热风发生器的热风开关，气流经第一喷嘴流出，冲击太阳能光伏组件表面，将落到太阳能光伏组件上的雪片融化，第一驱动电机正转一周，使得导风管及第一喷嘴从倾角0°逐渐增大至90°，接着，启动电动推杆，使刮水板沿太阳能光伏组件表面由下向上往复运动一次，刮除太阳能光伏组件上的积水及残雪，然后，第一驱动电机反转一周，使得导风管及第一喷嘴从倾角90°逐渐减小至0°；接着，再次启动电动推杆，使刮水板往复运动一次，再次刮除太阳能光伏组件上的积水及残雪，如此循环操作多次，使得两个风干机构的第一喷嘴喷出的热气流反复加热落下的雪片及太阳能光伏组件上的残雪，并用刮水板反复刮去水渍及残雪，依此来除去太阳能光伏组件上半平面、下半平面的落雪。

[0034] 雪后除雪过程：操作人员开启风干机构，打开热风发生器的热风开关，热气流经第一喷嘴流出，冲击太阳能光伏组件表面，将落到太阳能光伏组件上的雪片融化，第一驱动电机正转一周，使得导风管及第一喷嘴从倾角0°逐渐增大至90°；然后，第一驱动电机反转一周，使得导风管及第一喷嘴从倾角90°逐渐减小至0°，如此循环操作多次，使得太阳能光伏组件上半平面、下半平面上的积雪完全融化；然后，启动电动推杆，使刮水板沿太阳能光伏组件表面由下向上往复运动一次，刮除太阳能光伏组件上的水渍及残雪，直至太阳能光伏组件上的水渍及残雪清除完毕。

[0035] 降雨后残留水渍风干过程：启动电动推杆，使刮水板沿太阳能光伏组件表面由下向上往复运动一次，刮除太阳能光伏组件上的水渍；然后，开启风干机构，打开热风发生器的热风开关，热气流经第一喷嘴流出，冲击太阳能光伏组件表面，将太阳能光伏组件上的水渍风干，第一驱动电机正转一周，使得导风管及第一喷嘴从倾角0°逐渐增大至90°；然后，第一驱动电机反转一周，使得导风管及第一喷嘴从倾角90°逐渐减小至0°，如此循环操作多次，直至太阳能光伏组件上的水渍被完全风干。

[0036] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例，而非对本实用新型的限制，在不脱离本实用新型的精神和范围的情况下，凡依本实用新型申请专利范围所作的均等变化与修饰，皆应属本实用新型的专利保护范围之内。

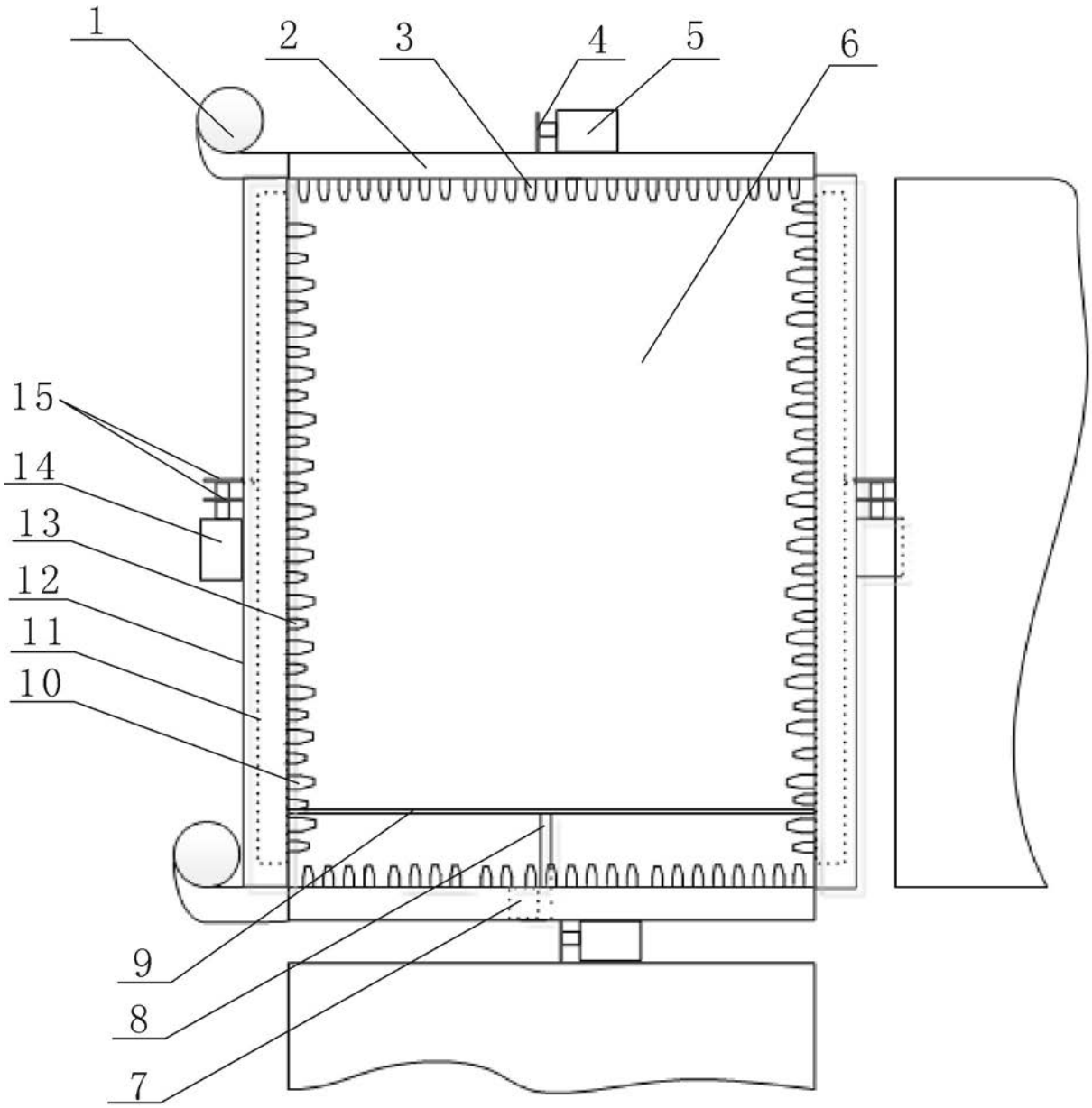


图1

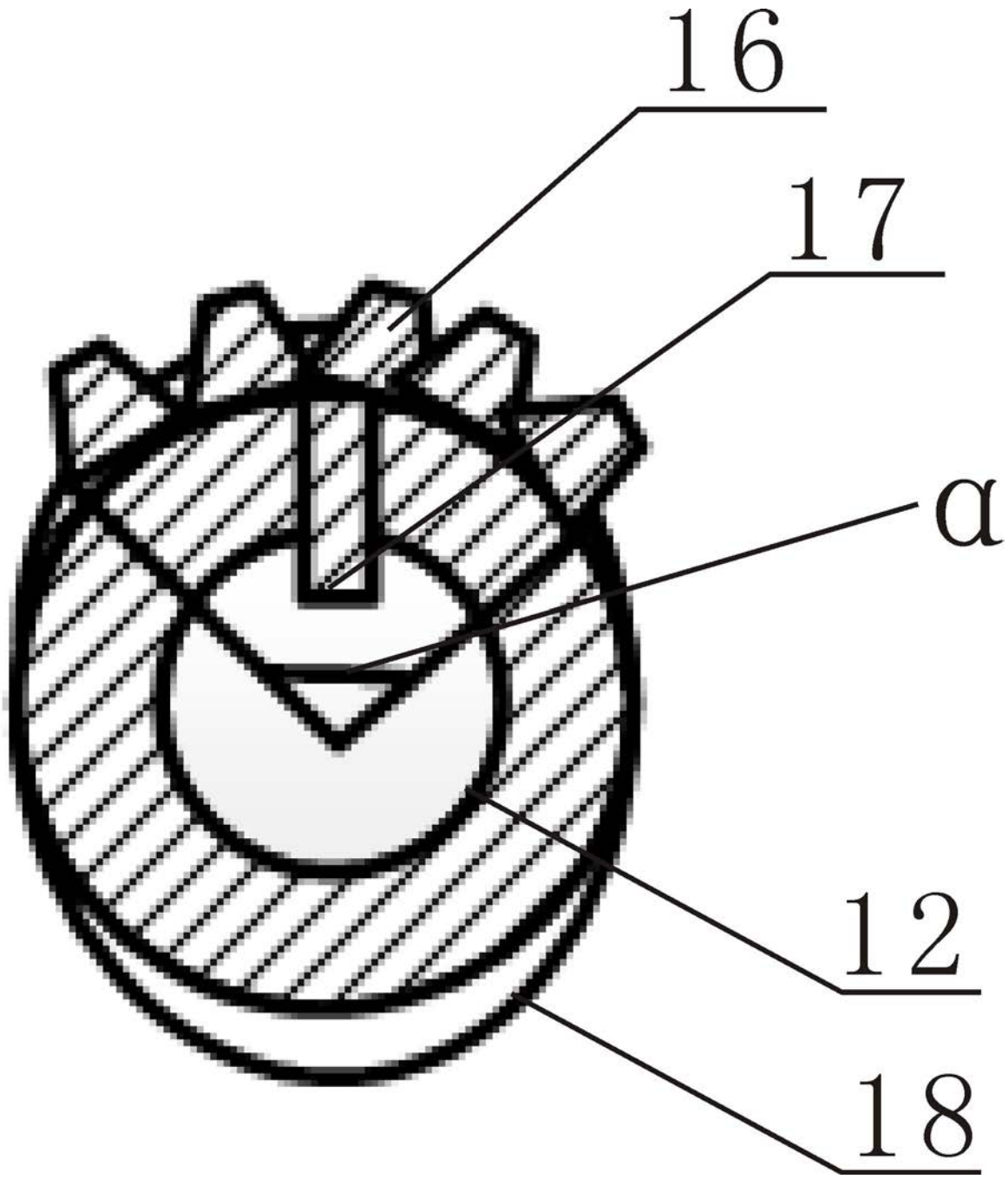


图2