(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109433732 B
(45)授权公告日 2023.12.15

(21)申请号 201811498306.9

(22)申请日 2018.12.08

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109433732 A

(43)申请公布日 2019.03.08

(73)专利权人 河南瑞恒电力电气有限公司
地址 476000 河南省商丘市梁园区归德路东侧八一路南侧侯庄村

(72)发明人 冯山珊 冯久航 王嘉廉 冯星源

(74)专利代理机构 郑州慧广知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 41160
专利代理师 董晓慧

(51)Int.Cl.
B08B 5/02(2006.01)
B08B 1/00(2006.01)
B08B 13/00(2006.01)
H02S 40/10(2014.01)

(56)对比文件
CN 105728398 A,2016.07.06
CN 201404161 Y,2010.02.17
CN 209174516 U,2019.07.30
CN 108847615 A,2018.11.20
CN 104759422 A,2015.07.08
CN 105212844 A,2016.01.06
CN 108620353 A,2018.10.09
DE 102007055355 A1,2009.05.20

审查员 谭雅倩

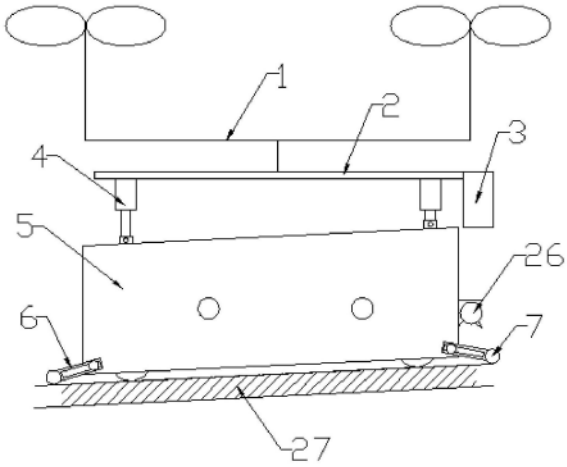
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

光伏电站及玻璃幕墙清洗用飞行除尘器及除尘方法

(57)摘要

本发明提出了一种光伏电站及玻璃幕墙清洗用飞行除尘器及除尘方法,飞行除尘器包括飞行器和操控台,飞行器的下端设置有清扫装置,清扫装置包括承载板,承载板的前端设置有摄像机,承载板下端的两侧均设置有竖直向下的升降组件,升降组件的下端铰接有清扫框体,清扫框体两侧的下端均设置有与升降组件相配合的摆杆式行程开关,清扫框体内设置有清扫机构,清扫框体的一侧设置有安装框,安装框内设置有控制机构、无线收发器和驱动机构,操控台通过无线收发器与控制机构通讯。本发明通过飞行器和清扫装置的配合,实现了对太阳能电池板的远程监控和清洗;通过升降组件和摆杆式行程开关的配合,适应于电池板的倾斜状态。



CN 109433732 B

1.光伏电站及玻璃幕墙清洗用飞行除尘器,其特征在于:包括飞行器(1)和操控台,飞行器(1)的下端设置有清扫装置,清扫装置包括承载板(2),承载板(2)的前端设置有摄像机(3),承载板(2)下端的两侧均设置有竖直向下的升降组件(4),升降组件(4)的下端铰接有清扫框体(5),清扫框体(5)两侧的下端均设置有与升降组件(4)相配合的摆杆式行程开关(6),清扫框体(5)内设置有清扫机构,清扫框体(5)的一侧设置有安装框(8),安装框(8)内设置有控制机构(9)、无线收发器(10)和驱动机构,摄像机(3)、无线收发器(10)、升降组件(4)、摆杆式行程开关(6)和驱动机构均与控制机构(9)相连,驱动机构与清扫机构相连,操控台通过无线收发器(10)与控制机构(9)通讯;

清扫机构包括环状的清扫布(11)、用于清扫布(11)运动的传动组件和用于清洗清扫布(11)的喷淋组件,传动组件包括第一下滚轮(12)和第二下滚轮(13),第一下滚轮(12)和第二下滚轮(13)分别设置于清扫框体(5)内壁下端的两侧,第一下滚轮(12)和第二下滚轮(13)之间的清扫框体(5)内壁的上端设置有中间滚轮(14),中间滚轮(14)两侧的清扫框体(5)内壁上端均设置有上滚轮(15)、支撑滚轮(16)和挤压组件,支撑滚轮(16)位于上滚轮(15)靠近中间滚轮(14)一侧的下方,挤压组件位于支撑滚轮(16)靠近第二下滚轮(13)一侧的上方,且位于中间滚轮(14)的下方,挤压组件包括两个相互紧邻的挤压滚轮(17);

清扫布(11)套装于第一下滚轮(12)、第二下滚轮(13)、上滚轮(15)和中间滚轮(14)的外侧,上滚轮(15)和中间滚轮(14)之间的清扫布(11)套装于支撑滚轮(16)的下端,支撑滚轮(16)靠近第二下滚轮(13)一侧的清扫布(11)穿过两挤压滚轮(17)之间;

喷淋组件包括上端开口的储液框(20),储液框(20)设置于清扫布(11)内侧的清扫框体(5)内壁上,支撑滚轮(16)位于储液框(20)内,支撑滚轮(16)下方的储液框(20)内设置有水平的过滤板(21),两支撑滚轮(16)之间的储液框(20)内设置有竖直向上的间隔板(22),间隔板(22)两侧的储液框(20)内均设置有与控制机构(9)相连的输液泵(23),输液泵(23)与输液管(24)相连,输液管(24)上设置有朝向清扫布(11)的喷淋头,输液管(24)设置于支撑滚轮(16)和挤压组件之间,且位于清扫布(11)的外侧;

储液框(20)的上端设置有向远离清扫框体(5)内壁倾斜的弧形板(25),弧形板(25)与储液框(20)为一体结构;

过滤板(21)下方的储液框(20)内设置有倾斜的盖板(28),盖板(28)靠近第一下滚轮(12)的一端向下倾斜,且设置有单向阀(29)。

2.根据权利要求1所述的光伏电站及玻璃幕墙清洗用飞行除尘器,其特征在于:清扫框体(5)靠近第二下滚轮(13)一侧的下端设置有输气管(26),输气管(26)上设置有向下的喷气嘴,输气管(26)与气泵相连,气泵设置于安装框(8)内,气泵与控制机构(9)相连。

3.根据权利要求1所述的光伏电站及玻璃幕墙清洗用飞行除尘器,其特征在于:驱动机构包括第一电机(18)和第二电机(19),第一电机(18)的输出端与中间滚轮(14)相连,第二电机(19)的输出端与挤压滚轮(17)相连。

4.根据权利要求1所述的光伏电站及玻璃幕墙清洗用飞行除尘器,其特征在于:摆杆式行程开关(6)的触臂远离清扫框体(5)的一端滚动设置有胶轮(7)。

5.一种用于光伏电站清洗的除尘方法,采用权利要求2所述的飞行除尘器,包括以下步骤:

(1)向间隔板(22)两侧的储液框(20)加入清洗液,通过操控台控制飞行器(1)飞至电池

板(27)的上方,操控台发送信号到无线收发器(10),控制机构(9)启动气泵,通过喷气嘴对电池板(27)表面进行喷气除尘;

(2)摄像机(3)拍摄电池板(27)表面的画面,并通过无线收发器(10)发送至操控台,根据摄像机(3)拍摄的画面确定电池板(27)上面是否有固体沉积物;

(3)若是有固体沉积物,通过操控台控制飞行器(1)悬停到清理位置的上方,操控台发送信号到无线收发器(10),控制机构(9)启动升降组件(4)伸展,摆杆式行程开关(6)沿电池板(27)向清扫框体(5)两侧滑动,待摆杆式行程开关(6)断开,对应的升降组件(4)停止伸展,控制机构(9)启动驱动机构和输液泵(23);

(4)驱动机构通过传动组件带动清扫布(11)运动,输液泵(23)将清洗液通过喷淋头喷至清扫布(11)上,对清扫布(11)进行二次清洗,通过挤压组件挤出清扫布(11)上的多余清洗液,使清扫布(11)保持湿润状态,通过清扫布(11)运动对固体沉积物进行清扫;

(5)清扫完成后,控制机构(9)关闭驱动机构和输液泵(23),通过操控台控制飞行器(1)起飞,摆杆式行程开关(6)复位,控制机构(9)启动升降组件(4)收缩,待电池板(27)全部清扫完成后,通过操控台控制飞行器(1)返回。

光伏电站及玻璃幕墙清洗用飞行除尘器及除尘方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光伏电站及玻璃幕墙清洗技术领域,特别是指一种光伏电站及玻璃幕墙清洗用飞行除尘器及除尘方法。

背景技术

[0002] 太阳能电池板通常安装在光照充足、无遮挡的开阔地带,为了使太阳能电池板以更好地角度接受阳光照射,太阳能电池板通常都要一定的倾斜角度,甚至倾斜角度通过太阳能追踪器每天随着太阳发生变化。由于受沙尘暴、雾霾等影响,太阳能电池板上容易积累沙土等污染物,需要及时清理,否则会影响太阳能电池板的发电效率,若是形成局部“热斑效应”,则会缩短太阳能电池板的使用寿命。另外,玻璃幕墙在使用过程中,也会沉积粉尘。

[0003] 而现有的清洗方式,在每个太阳能电池板上安装一个除尘装置,造价昂贵,也有通过无人机远程遥控进行清洗,CN105728398A公开了一种自动飞行光伏阵列表面清洁机器人,若有固体沉积物(如鸟粪等),无人飞行器降落到光伏组件表面,驱动清洁刷头进行清扫,因太阳能电池板一般为倾斜设置,无人飞行器的降落对操控人员要求较高,而且在降落过程中,也易对光伏组件造成碰伤。对于固定沉积物,如鸟粪等,容易形成局部“热斑效应”,也较难清洗,在清洗时一般要用到清洗液,因为无人机带的清洗液有限,将清洗液直接喷洒在光伏组件表面,再用清扫刷清洗,一方面光伏组件倾斜,清洗液容易流动造成浪费,对无需清洗的区域留下水印,同时也影响待清洗区域的清洗效果,另一方面清洁组件不能随时保证清洁状态,容易影响清扫的清洁度。

发明内容

[0004] 本发明提出光伏电站及玻璃幕墙清洗用飞行除尘器及除尘方法,通过飞行器和清扫装置的配合,实现了对光伏电站或玻璃幕墙的远程监控和清洗;通过升降组件和摆杆式行程开关的配合,适应于倾斜状态的光伏电站或玻璃幕墙,清扫机构保证清扫布处于整洁湿润状态,即实现对固体沉积物的清扫,又能避免多余的清洗液沿清洗的电池板或者玻璃幕墙流动。

[0005] 本发明的技术方案是这样实现的:光伏电站及玻璃幕墙清洗用飞行除尘器,包括飞行器和操控台,飞行器的下端设置有清扫装置,清扫装置包括承载板,承载板的前端设置有摄像机,承载板下端的两侧均设置有竖直向下的升降组件,升降组件的下端铰接有清扫框体,清扫框体两侧的下端均设置有与升降组件相配合的摆杆式行程开关,清扫框体内设置有清扫机构,清扫框体的一侧设置有安装框,安装框内设置有控制机构、无线收发器和驱动机构,摄像机、无线收发器、升降组件、摆杆式行程开关和驱动机构均与控制机构相连,驱动机构与清扫机构相连,操控台通过无线收发器与控制机构通讯。

[0006] 进一步地,清扫机构包括环状的清扫布、用于清扫布运动的传动组件和用于清洗清扫布的喷淋组件,传动组件包括第一下滚轮和第二下滚轮,第一下滚轮和第二下滚轮分别设置于清扫框体内壁下端的两侧,第一下滚轮和第二下滚轮之间的清扫框体内壁的上端

设置有中间滚轮,中间滚轮两侧的清扫框体内壁上端均设置有上滚轮、支撑滚轮和挤压组件,支撑滚轮位于上滚轮靠近中间滚轮一侧的下方,挤压组件位于支撑滚轮靠近第二下滚轮一侧的上方,且位于中间滚轮的下方,挤压组件包括两个相互紧邻的挤压滚轮。

[0007] 进一步地,清扫布套装于第一下滚轮、第二下滚轮、上滚轮和中间滚轮的外侧,上滚轮和中间滚轮之间的清扫布套装于支撑滚轮的下端,支撑滚轮靠近第二下滚轮一侧的清扫布穿过两挤压滚轮之间。

[0008] 进一步地,喷淋组件包括上端开口的储液框,储液框设置于清扫布内侧的清扫框体内壁上,支撑滚轮位于储液框内,支撑滚轮下方的储液框内设置有水平的过滤板,两支撑轮之间的储液框内设置有竖直向上的间隔板,间隔板两侧的储液框内均设置有与控制机构相连的输液泵,输液泵与输液管相连,输液管上设置有朝向清扫布的喷淋头,输液管设置于支撑滚轮和挤压组件之间,且位于清扫布的外侧。

[0009] 进一步地,过滤板下方的储液框内设置有倾斜的盖板,盖板靠近第一下滚轮的一端向下倾斜,且设置有单向阀。

[0010] 进一步地,储液框的上端设置有向远离清扫框体内壁倾斜的弧形板,弧形板与储液框为一体结构。

[0011] 进一步地,清扫框体靠近第二滚轮一侧的下端设置有输气管,输气管上设置有向下的喷气嘴,输气管与气泵相连,气泵设置于安装框内,气泵与控制机构相连。

[0012] 进一步地,升降组件为伸缩气缸,驱动机构包括第一电机和第二电机,第一电机的输出端与中间滚轮相连,第二电机的输出端与挤压滚轮相连。

[0013] 进一步地,摆杆式行程开关的触臂远离清扫框体的一端滚动设置有胶轮。

[0014] 一种用于光伏电站清洗的除尘方法,采用上述飞行除尘器,包括以下步骤:

[0015] (1)向间隔板两侧的储液框加入清洗液,通过操控台控制飞行器飞至电池板的上方,操控台发送信号到无线收发器,控制机构启动气泵,通过喷气嘴对电池板表面进行喷气除尘;

[0016] (2)摄像头拍摄电池板表面的画面,并通过无线收发器发送至操控台,根据摄像头拍摄的画面确定电池板上面是否有固体沉积物;

[0017] (3)若是有固体沉积物,通过操控台控制飞行器悬停到清理位置的上方,操控台发送信号到无线收发器,控制机构启动升降组件伸展,摆杆式行程开关断开电路,对应的升降组件停止伸展,控制机构启动驱动机构和输液泵;

[0018] (4)驱动机构通过传动组件带动清扫布运动,输液泵将清洗液通过喷淋头喷至清扫布上,对清扫布进行二次清洗,通过挤压组件挤出清扫布上的多余清洗液,使清扫布保持湿润状态,通过清扫布运动对固体沉积物进行清扫;

[0019] (5)清扫完成后,控制机构关闭驱动机构和输液泵,同时启动升降组件收缩,待电池板全部清扫完成后,通过操控台控制飞行器返回。

[0020] 本发明的有益效果:本发明通过飞行器和清扫装置的配合,实现了对太阳能电池板的远程监控和清洗;通过升降组件和摆杆式行程开关的配合,能快速实现清洗装置落到待清理区域,适应于电池板的倾斜状态,降低了对操作人员的要求,同时避免了清洗装置降落过程中对电池板的碰伤。

[0021] 本发明通过两组喷淋头对清扫布进行了两次清洗,间隔板将储液框完成隔开,两

次清洗液通过间隔板分开设置,保证了对清洗布的清洗效果,清洗后的清洗液通过过滤板返回至储液框对应的区域,实现了清洗液的循环利用,可实现大面积电池板的清洗,避免频繁添加清洗液;通过设置两组挤压组件,靠近第一下滚轮的挤压组件将初次清洗后清洗布上的多余的清洗液挤出,减轻后续清洗的负担,避免该清洗液对另一清洗液的污染,靠近第二下滚轮的挤压组件,则将清扫布上多余的清洗液挤出,同时保证清扫布处于湿润状态,即实现对固体沉积物的清扫,又能避免多余的清洗液沿清洗的电池板流动。

[0022] 本发明通过储液框上端设置弧形板,支撑滚设置于储液框内,是为了避免清扫装置沿倾斜的电池板工作时,清洗液洒出储液框,而且喷淋头喷到清扫布上的清洗液顺着清扫布下流至支撑轮,避免了清洗液沿清洗布洒出储液框;本发明通过设置倾斜的盖板和单向阀,避免盖板下方的清洗液反向洒出储液框,使该飞行除尘器可适用于倾斜角度较大的电池板。

[0023] 本发明通过气泵和喷气嘴的配合,清除电池板表面的灰尘和附着的固体颗粒,避免清扫布清扫时,固体颗粒随清扫布运动对电池板表面造成划伤。

[0024] 本发明的飞行除尘器除了用于光伏电站的太阳能电池板的清洗外,也可用于玻璃幕板等的清洗,清洗方法与太阳能电池板的清洗方法相同。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0026] 图1为本发明主视图;

[0027] 图2为清扫框体的俯视图;

[0028] 图3为图2中实施例一B-B的剖视图;

[0029] 图4为本发明的系统原理图;

[0030] 图5为图2中实施例二B-B的剖视图。

[0031] 飞行器1,承载板2,摄像机3,升降组件4,清扫框体5,摆杆式行程开关6,胶轮7,安装框8,控制机构9,无线收发器10,清扫布11,第一下滚轮12,第二下滚轮13,中间滚轮14,上滚轮15,支撑滚轮16,挤压滚轮17,第一电机18,第二电机19,储液框20,过滤板21,间隔板22,输液泵23,输液管24,弧形板25,输气管26,电池板27,盖板28,单向阀29。

具体实施方式

[0032] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有付出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0033] 实施例一

[0034] 如图1-4所示,光伏电站及玻璃幕墙清洗用飞行除尘器,包括飞行器1和操控台,飞行器1为无人机,飞行器1的下端通过卡接或者悬挂安装有清扫装置,清扫装置包括承载板

2,承载板2的前端安装有摄像机3,承载板2下端的两侧均安装有竖直向下的升降组件4,升降组件4为伸缩气缸,升降组件4的下端铰接有清扫框体5,清扫框体5两侧的下端均设置有与升降组件4电连接的摆杆式行程开关6,摆杆式行程开关6为一常闭开关,摆杆式行程开关6的触臂远离清扫框体5的一端滚动安装有胶轮7,清扫框体5内设置有清扫机构,清扫框体5的一侧固定有安装框8,安装框8内安装有控制机构9、无线收发器10和驱动机构,控制机构9采用PLC控制器或者微处理器,摄像机3、无线收发器10、升降组件4、摆杆式行程开关6和驱动机构均与控制机构9相连,驱动机构与清扫机构相连,操控台通过无线收发器10与控制机构9通讯。

[0035] 清扫机构包括环状的清扫布11、用于清扫布11运动的传动组件和用于清洗清扫布11的喷淋组件,传动组件包括第一下滚轮12和第二下滚轮13,第一下滚轮12和第二下滚轮13分别设置于清扫框体5内壁下端的两侧,第一下滚轮12和第二下滚轮13之间的清扫框体5内壁的上端设置有中间滚轮14,中间滚轮14两侧的清扫框体5内壁上端均设置有上滚轮15、支撑滚轮16和挤压组件,支撑滚轮16位于上滚轮15靠近中间滚轮14一侧的下方,挤压组件位于支撑滚轮16靠近第二下滚轮13一侧的上方,且位于中间滚轮14的下方,挤压组件包括两个相互紧邻的挤压滚轮17。驱动机构包括第一电机18和第二电机19,中间滚轮14一端通过轴承座与清扫框体5一侧的内壁相连,另一端穿过清扫框体5另一侧内壁与第一电机18的输出端相连,挤压滚轮17一端通过轴承座清扫框体5一侧的内壁相连,另一端穿过清扫框体5另一侧内壁与第二电机19的输出端相连。

[0036] 清扫布11套装于第一下滚轮12、第二下滚轮13、上滚轮15和中间滚轮14的外侧,上滚轮15和中间滚轮14之间的清扫布11套装于支撑滚轮16的下端,支撑滚轮16靠近第二下滚轮13一侧的清扫布11穿过两挤压滚轮17之间。

[0037] 喷淋组件包括上端开口的储液框20,储液框20固定于清扫布11内侧的清扫框体5内壁上,支撑滚轮16位于储液框20内,支撑滚轮16下方的储液框20内可拆卸的设置有水平的过滤板21,中间滚轮14下方且两支撑轮之间的储液框20内设置有竖直向上的间隔板22,间隔板22两侧的储液框20内均设置有与控制机构9相连的输液泵23,输液泵23与输液管24相连,输液管24上设置有朝向清扫布11的喷淋头,输液管24设置于支撑滚轮16和挤压组件之间,且位于清扫布11的外侧,输液管24的位置低于间隔板22的上端,间隔板22两侧的清扫框体5上设置有清洗液进口。储液框20的上端设置有向远离清扫框体5内壁倾斜的弧形板25,弧形板25与储液框20为一体结构。

[0038] 清扫框体5靠近第二滚轮一侧的下端设置有输气管26,输气管26上设置有向下的喷气嘴,输气管26与气泵相连,气泵设置于安装框8内,气泵与控制机构9相连。

[0039] 一种用于光伏电站清洗的除尘方法,采用上述飞行除尘器,包括以下步骤:

[0040] (1)向间隔板22两侧的储液框20内加入清洗液,通过操控台控制飞行器1飞至电池板27的上方,操控台发送信号到无线收发器10,控制机构9启动气泵,通过喷气嘴对电池板27表面进行喷气除尘;

[0041] (2)摄像头拍摄电池板27表面的画面,并通过无线收发器10发送至操控台,根据摄像头拍摄的画面确定电池板27上面是否有固体沉积物;

[0042] (3)若是有固体沉积物,通过操控台控制飞行器1悬停到清理位置的上方,操控台发送信号到无线收发器10,控制机构9启动升降组件4伸展,摆杆式行程开关6的胶轮7沿电

池板27向两侧滑动,待摆杆式行程开关6断开电路,对应的升降组件4停止伸展,表明清扫框体5的下端已经接触到电池板27表面,控制机构9启动驱动机构和输液泵23;

[0043] (4)第一电机18启动带动中间滚轮14旋转,第二电机19启动,带动挤压滚轮17向清扫布11的运动方向旋转,从而带动清扫布11运动,输液泵23将清洗液通过喷淋头喷至清扫布11上,对清扫布11进行二次清洗,通过挤压组件挤出清扫布11上的多余清洗液,使清扫布11保持湿润状态,通过清扫布11运动对固体沉积物进行清扫;

[0044] (5)清扫完成后,控制机构9关闭驱动机构和输液泵23,通过操控台控制飞行器1起飞,摆杆式行程开关6复位,控制机构9启动升降组件4收缩,待电池板27全部清扫完成后,通过操控台控制飞行器1返回。

[0045] 本发明的步骤(5)中,清扫完成后,也可以通过操控台控制飞行器1沿电池板27飞行,带动清扫装置在电池板27表面移动,从而通过清扫布11对整个电池板27进行清洗。

[0046] 玻璃幕墙的清洗方法与太阳能电池板的清洗方法相同。

[0047] 实施例二

[0048] 本实施例与实施例一基本相同,不同之处在于:如图5所示,过滤板21下方的储液框20内设置有倾斜的盖板28,盖板28靠近第一下滚轮12的一端向下倾斜,且设置有单向阀29,清洗后的清洗液通过过滤板21过滤后,通过盖板28上的单向阀29返回至储液框20对应的区域,通过设置单向阀29,避免盖板28下方的清洗液反向洒出储液框20,可适用于倾斜角度较大的电池板27,使用时,第二下滚轮13在电池板27上的位置不低于第一下滚轮12。

[0049] 以上所述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、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

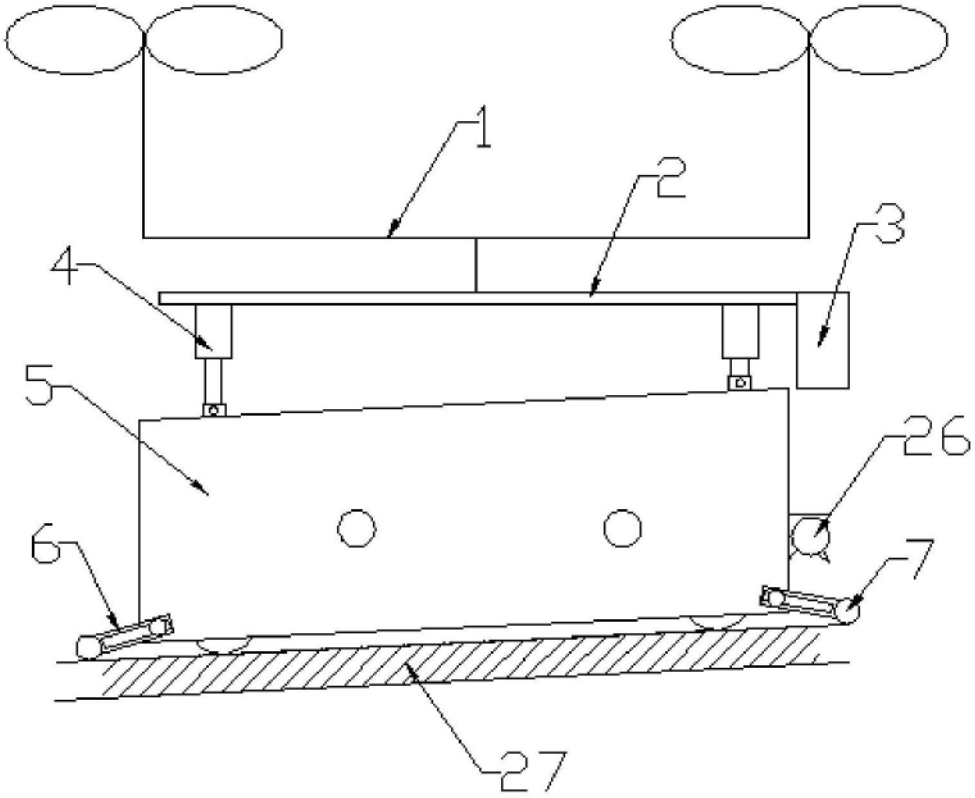


图1

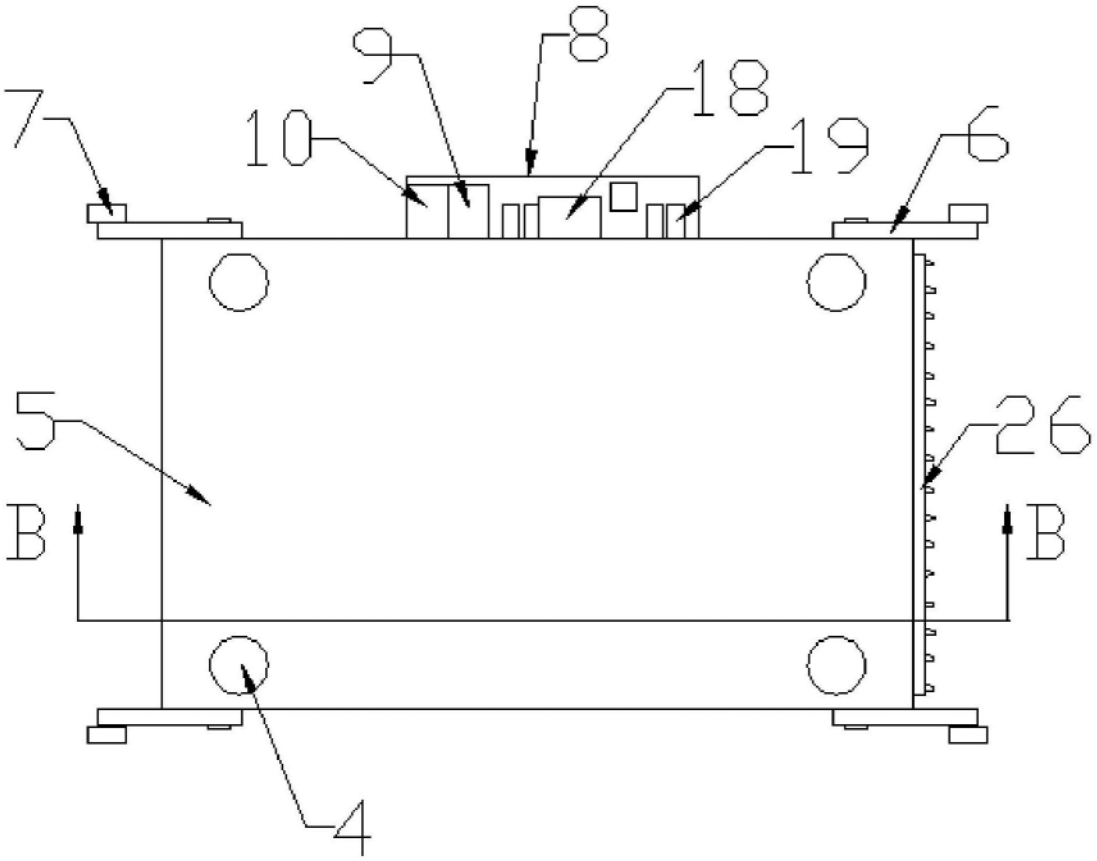


图2

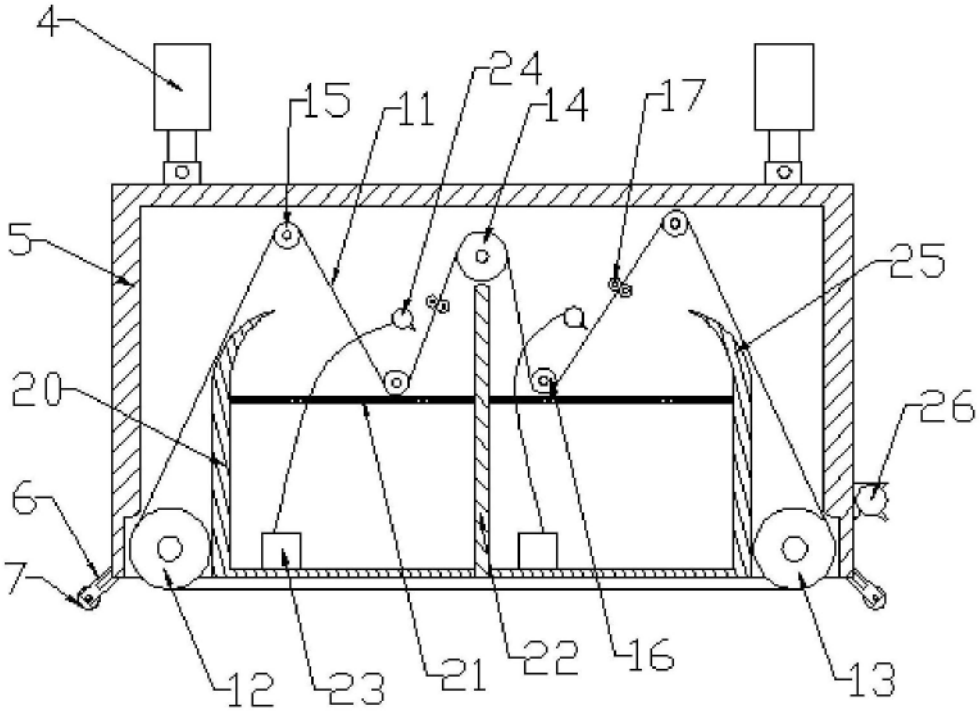


图3

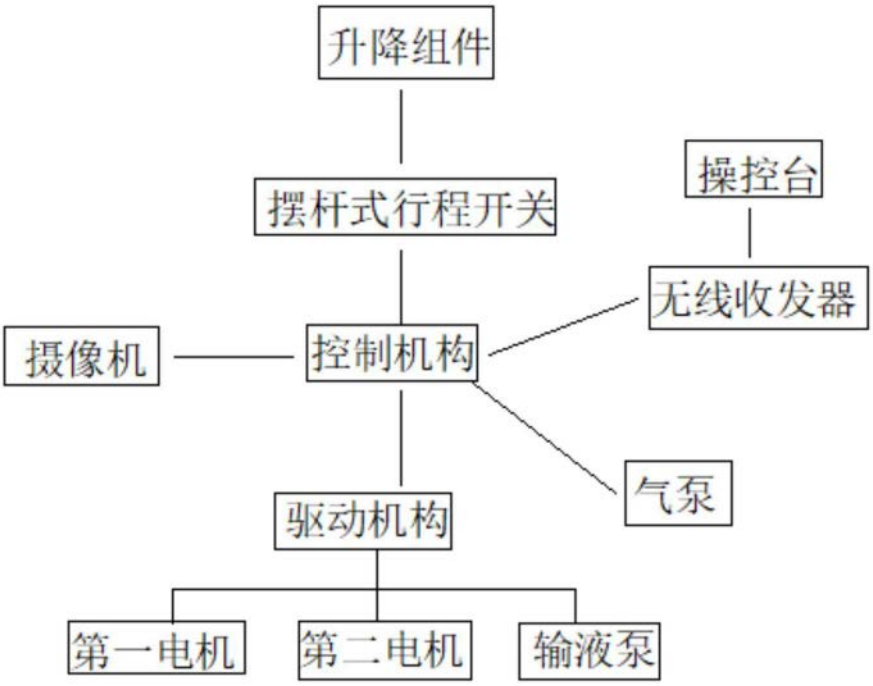

升降组件
操控台
摆杆式行程开关
无线收发器
摄像机
控制机构
气泵
驱动机构
第一电机
第二电机
输液泵

图4

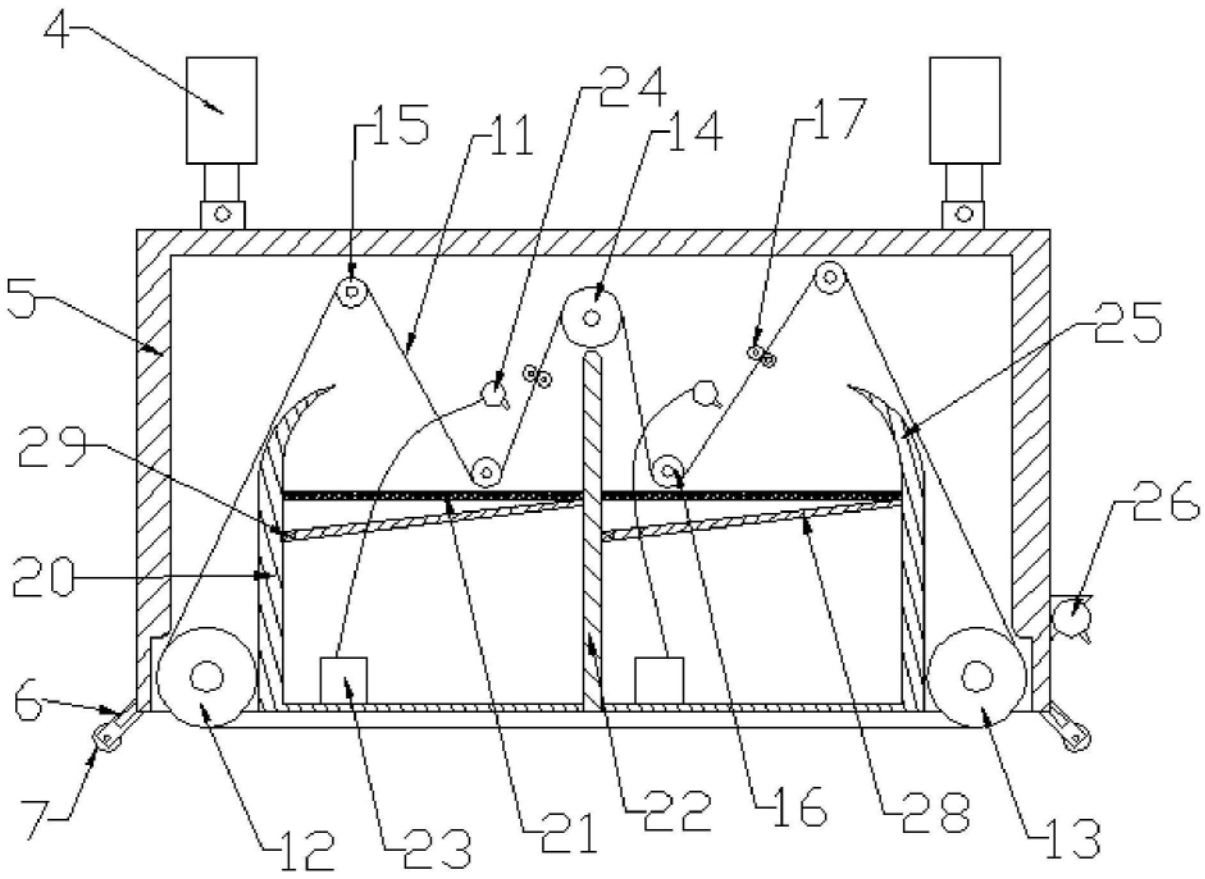

4
15
11
24
14
17
5
25
29
26
20
6
7
12
23
21
22
16
28
13

图5