



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106180109 A

(43)申请公布日 2016.12.07

(21)申请号 201610701935.1

(22)申请日 2016.08.22

(71)申请人 欧贝黎新能源科技股份有限公司

地址 226600 江苏省南通市海安县黄海西路188号

(72)发明人 张津 汤叶华 施成军 孟晓华

(74)专利代理机构 北京驰纳智财知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11367

代理人 蒋路帆

(51)Int.Cl.

B08B 11/04(2006.01)

B08B 5/04(2006.01)

B08B 1/00(2006.01)

B08B 15/04(2006.01)

H02S 40/10(2014.01)

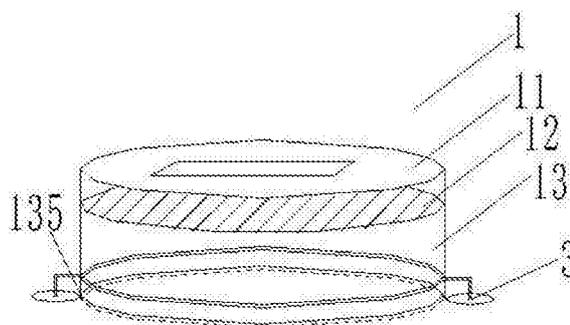
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种光伏电站专用清洗机器人

(57)摘要

本发明提供了一种光伏电站专用清洗机器人,包括机器人本体和驱动装置,所述驱动装置设置在机器人本体的下方,所述机器人本体为圆柱形,且该圆柱形为底面镂空的中空结构,所述机器人本体分为三层,从上至下依次为控制层、隔离层和收集层,所述控制层包括控制器、传感器、充电电源和传输单元,用于控制清洗机器人的动作并与外界进行信息传递,所述隔离层包括一个底盖,所述底盖设置在控制层的下方并与控制层紧密连接,所述收集层设置在底盖下方,用于收集清扫垃圾。本发明可以在倾斜的光伏组件架上对光伏组件进行长时间清洁,且更换清扫垃圾及时,不会对光伏组件造成二次污染,清洁效率高,操作简单且便利。



1. 一种光伏电站专用清洗机器人,包括机器人本体(1)和驱动装置(2),所述驱动装置(2)设置在机器人本体(1)的下方,其特征在于:所述机器人本体(1)为圆柱形,且该圆柱形为底面镂空的中空结构,所述机器人本体(1)分为三层,从上至下依次为控制层(11)、隔离层(12)和收集层(13),所述控制层(11)包括控制器、传感器、充电电源和传输单元,用于控制清洗机器人的动作并与外界进行信息传递,所述隔离层(12)包括一个底盖,所述底盖设置在控制层(11)的下方并与控制层(11)紧密连接,所述收集层(13)设置在底盖下方,用于收集清扫垃圾。

2. 根据权利要求1所述的一种光伏电站专用清洗机器人,其特征在于:所述控制层(11)还设置有红外热成像相机(111),所述红外热成像相机(111)设置机器人本体(1)的前方。

3. 根据权利要求1所述的一种光伏电站专用清洗机器人,其特征在于:所述隔离层(12)下方机器人本体(1)的内壁两侧均设置有收放系统,所述收放系统包括挡块和收放装置,所述收放装置与控制器相连,所述挡块包括上挡块(121)和下挡块(122),所述上挡块(121)平行设置有多个,所述下挡块(122)平行设置在上挡块(121)下方。

4. 根据权利要求3所述的一种光伏电站专用清洗机器人,其特征在于:所述下挡块(122)的正面设置有压力传感器(1221),所述压力传感器(1221)与控制器相连。

5. 根据权利要求1所述的一种光伏电站专用清洗机器人,其特征在于:所述收集层(13)包括第一收集装置、第二收集装置和吸尘系统(135),所述第一收集装置设在隔离层(12)底盖的下方并与上挡块(121)相抵,所述第二收集装置设置在第一收集装置的下方且与第一收集装置不接触,所述第二收集装置与下挡块(122)相抵,所述吸尘系统(135)沿收集层(13)边沿设置,且与第二收集装置相连。

6. 根据权利要求5所述的一种光伏电站专用清洗机器人,其特征在于:所述第一收集装置包括多个第一收集盒(131),多个所述第一收集盒(131)层叠设置,且分别与上挡块(121)相抵。

7. 根据权利要求5所述的一种光伏电站专用清洗机器人,其特征在于:所述第二收集装置设置有一个第二收集盒(132),所述第二收集盒(132)与下挡块(122)相抵。

8. 根据权利要求6所述的一种光伏电站专用清洗机器人,其特征在于:所述第一收集盒(131)和第二收集盒(132)均为长方体,且上表面镂空,所述第一收集盒(131)和第二收集盒(132)的两侧边设置有凸片(133)。

9. 根据权利要求8所述的一种光伏电站专用清洗机器人,其特征在于:所述第一收集盒(131)和第二收集盒(132)的下方均设置有小吸盘(134)。

10. 根据权利要求1所述的一种光伏电站专用清洗机器人,其特征在于:所述机器人本体(1)下方两侧设置有吸附装置,所述吸附装置包括吸气孔、吸气管和吸气泵,所述吸气孔、吸气管和吸气泵依次相连,所述吸气泵与控制器相连,所述吸气孔对应设置有大吸盘(3),所述大吸盘(3)与外部光伏组件相连。

## 一种光伏电站专用清洗机器人

### 技术领域

[0001] 本发明涉及光伏电站组件清洁装置的技术领域,尤其涉及一种光伏电站专用清洗机器人。

### 背景技术

[0002] 大气中的灰尘、杂物会随着电池板的太阳辐射量的增大,系统发电量的提高,更容易附着在电池表面,而光伏电池板积灰会导致发电效率偏低,降低电站35%的发电量,光伏电站清洗后能大幅提高发电量已经是业内的共识。

[0003] 如申请号为:201520000589.5的中国专利公开了一种光伏电站组件清洁装置,包括长条形框架、滚刷杆、两个上驱动轮、两个下驱动轮、两个上承载轮、两个下张紧轮,所述滚刷杆纵向设置在长条形框架内;两个上驱动轮设置于长条形框架上部内面板上,轮体与上部内面板平行,两个上驱动轮轴心连线与滚刷杆轴心垂直;两个上承载轮设置在长条形框架上端内部,轮体部分露在上部内面板外且与内面板垂直;两个下驱动轮设置在长条形框架下端内部,轮体部分露在长条形框架下部内面板外且与下部内面板垂直;上驱动轮和下驱动轮分别由步进电机同步驱动;长条形框架下端内部设有张紧装置,两个下张紧轮安装在张紧装置上,位于长条形框架下部内面板上,轮体与下部内面板平行,两个下张紧轮轴心连线与滚刷杆轴心垂直。该清洁装置为长条形框架,在清洁光伏组件时横跨在光伏组件上,横向移动对光伏组件进行清扫。该装置的缺点是:体型较大且行动不方便,会在移动过程中对光伏组件有损伤。另外在清洁后,清扫的垃圾不易集中处理,会造成清扫不彻底的问题。

[0004] 又如申请号为:20122007316.4的中国专利公开了一种光伏组件自动清洁除尘系统,包括供电装置,供电装置一端通过供电线路与时间控制器、气泵及马达相连,马达与导轨相连,导轨与固定支架相连,毛刷、高压喷气管道及吸尘管道设于固定支架上,气泵与高压喷气管道相连,吸尘管道通过空气过滤装置与气泵连接,所述供电装置为蓄电池,所述供电装置的另一端通过太阳能供电线路与光伏组件相连。该装置通过高压喷气管和吸尘管道的共同作用对光伏组件进行清扫,通过高压喷气管进行除尘时,垃圾不易集中处理,会造成重复工作,通过吸尘管道进行吸尘时,吸尘管道设于固定支架上,取出和清洁不方便,易导致该装置的工作异常,使用寿命短。

### 发明内容

[0005] 为克服现有技术中存在的清扫装置过大易损坏光伏组件且清扫装置中的清扫垃圾不易处理导致寿命不长等问题,本发明提供了一种光伏电站专用清洗机器人。

[0006] 具体技术方案为:一种光伏电站专用清洗机器人,包括机器人本体和驱动装置,所述驱动装置设置在机器人本体的下方,所述机器人本体为圆柱形,且该圆柱形为底面镂空的中空结构,所述机器人本体分为三层,从上至下依次为控制层、隔离层和收集层,所述控制层包括控制器、传感器、充电电源和传输单元,用于控制清洗机器人的动作并与外界进行

信息传递,所述隔离层包括一个底盖,所述底盖设置在控制层的下方并与控制层紧密连接,所述收集层设置在底盖下方,用于收集清扫垃圾。

[0007] 在此基础上,所述控制层还设置有红外热成像相机,所述红外热成像相机设置机器人本体的前方。

[0008] 在此基础上,所述隔离层下方机器人本体的内壁两侧均设置有收放系统,所述收放系统包括挡块和收放装置,所述收放装置与控制器相连,所述挡块包括上挡块和下挡块,所述上挡块平行设置有多个,所述下挡块平行设置在上挡块下方。

[0009] 在此基础上,所述下挡块的正面设置有压力传感器,所述压力传感器与控制器相连。

[0010] 在此基础上,所述收集层包括第一收集装置、第二收集装置和吸尘系统,所述第一收集装置设在隔离层底盖的下方并与上挡块相抵,所述第二收集装置设置在第一收集装置的下方且与第一收集装置不接触,所述第二收集装置与下挡块相抵,所述吸尘系统沿收集层边沿设置,且与第二收集装置相连。

[0011] 在此基础上,所述第一收集装置包括多个第一收集盒,多个所述第一收集盒层叠设置,且分别与上挡块相抵。

[0012] 在此基础上,所述第二收集装置设置有一个第二收集盒,所述第二收集盒与下挡块相抵。

[0013] 在此基础上,所述第一收集盒和第二收集盒均为长方体,且上表面镂空,所述第一收集盒和第二收集盒的两侧边设置有凸片。

[0014] 在此基础上,所述第一收集盒和第二收集盒的下方均设置有小吸盘。

[0015] 在此基础上,所述机器人本体下方两侧设置有吸附装置,所述吸附装置包括吸气孔、吸气管和吸气泵,所述吸气孔、吸气管和吸气泵依次相连,所述吸气泵与控制器相连,所述吸气孔对应设置有大吸盘,所述大吸盘与外部光伏组件相连。

[0016] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0017] 1、本发明包括机器人本体和驱动装置,且机器人本体为圆柱形,且该圆柱形为底面镂空的中空结构,从上至下设置有控制层、隔离层和收集层,隔离层用于将控制层与收集层隔绝,完全封闭,保证清扫垃圾不会进入到控制器,影响控制器等的正常工作,收集层用于清洗机器人清扫的垃圾。本发明将控制层与收集层区分开,互不影响工作,易于管理,且可以及时将清扫垃圾取出,不会对光伏组件造成二次污染,清洁效率高,操作简单且便利。

[0018] 2、本发明中控制层还设置有红外热成像相机,红外热成像相机设置机器人本体的前方。在清洗机器人在对光伏组件清洗的过程中可以同步对光伏组件进行检测,可及时检测出存在异常的太阳能电池片,并反馈出不良信息,保证了光伏电站的正常工作。

[0019] 3、本发明中收集层包括第一收集装置、第二收集装置和吸尘系统,且第一收集装置包括多个第一收集盒,多个所述第一收集盒层叠设置,且分别与上挡块相抵。第二收集装置设置有一个第二收集盒,所述第二收集盒与下挡块相抵。本发明将第一收集盒与第二收集盒层叠设置,并在压力传感器和控制器的共同作用下通过收放系统实现自动更换收集盒,操作便利且保证了清洁的有效性。

[0020] 4、本发明机器人本体下方两侧设置有吸附装置,所述吸附装置包括吸气孔、吸气管和吸气泵,所述吸气孔、吸气管和吸气泵依次相连,所述吸气孔对应设置有大吸盘,所述

大吸盘与外部光伏组件相连。本发明通过在机器人本体下方设置吸附装置使得清洗机器人可以在呈倾斜角度的光伏电站上进行清洗工作,且不会损坏光伏组件,实用性强。

### 附图说明

- [0021] 图1是本发明一种光伏电站专用清洗机器人的结构示意图;  
[0022] 图2是本发明一种光伏电站专用清洗机器人正面的结构示意图;  
[0023] 图3是本发明一种光伏电站专用清洗机器人底面的结构示意图;  
[0024] 图4是本发明一种光伏电站专用清洗机器人中收集装置的结构。

### 具体实施方式

[0025] 以下结合附图和实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0026] 本发明披露一种光伏电站专用清洗机器人,如图1、2和3所示,包括机器人本体1和驱动装置2,驱动装置2设置在机器人本体1的下方,驱动装置2包括电机、驱动轮和万向轮,所述万向轮设置在机器人本体1下方的前端,所述驱动轮设置在机器人本体1下方的两侧。优选地,本实施例中机器人本体1为圆柱形,且该圆柱形为底面镂空的中空结构,机器人本体1分为三层,从上至下依次为控制层11、隔离层12和收集层13,控制层11和收集层13通过隔离层12隔开,互不影响,其中隔离层12用于将控制层11与收集层13隔绝,完全封闭,保证清扫垃圾不会进入到控制器,影响控制器等的正常工作,收集层13用于清洗机器人清扫的垃圾,易于管理,且可以及时将清扫垃圾取出,不会对光伏组件造成二次污染,清洁效率高,操作简单且便利。

[0027] 如图2所示,控制层11包括控制器、传感器、充电电源和传输单元,用于控制清洗机器人的动作并与外界进行信息传递,其中传感器包括设置在机器人本体1两侧的超声传感器和清洗机器人本体1前面的碰板与光电开关组成的接触式传感器,当发生碰撞时,碰板带动光电开关移动产生信号变化后,控制器根据光电开关的信号变化进行报警或其他动作。而超声传感器对清洗机器人的侧面进行探测,保证清洗机器人与障碍物的距离在安全范围内或对目标进行边缘跟踪,防止掉落。本实施例中的清洗机器人采用圆柱形的车体,运动灵活控制简单。其中充电电源随车携带,为清洗机器人工作中提供电源,且机器人本体1还设置有充电接口,可以在完成清扫过程后直接通过充电接口对充电电源进行充电。优选地,本实施例中的传输模块为无线传输模块,可以为蓝牙或者WIFI。控制层11中还包括控制面板,该控制面板设置在清洗机器人的上表面,该面板包括清洗机器人的清扫时间设置,包括预约清扫和清扫次数等。也可以通过无线遥控,且工作时声音最低仅40db。

[0028] 如图2所示,控制层11还设置有红外热成像相机111,所述红外热成像相机111设置机器人本体1的前方。在清洗机器人在对光伏组件清洗的过程中可以同步对光伏组件进行拍照检测,可及时检测出存在异常的太阳能电池片,并反馈出不良信息,便于工作人员的针对性的检修,保证了光伏电站的正常工作。

[0029] 如图1所示,隔离层12包括一个底盖,底盖设置在控制层11的下方并与控制层11紧密连接,优选地,本实施例中底盖与控制层11为插装式,直接将底盖插装在控制层11的下方,方便对控制层11中各个器件的检修和维护,方便操作且成本低,底盖的设置对控制器进

行封闭式的保护,隔绝灰尘和水汽,保证控制层11中器件的正常工作。

[0030] 如图4所示,隔离层12下方机器人本体1的内壁两侧均设置有收放系统,收放系统包括挡块和收放装置,收放装置与控制器相连,收放装置包括微型电机、齿轮和链条,微型电机、齿轮和链条依次相连,且链条与挡块相连。挡块包括上挡块121和下挡块122,上挡块121平行设置有多,下挡块122平行设置在上挡块121下方。每块上挡块121和下挡块122均对应设置有收放装置。每块上挡块121之间的距离小于下挡块122与最后一块上挡块121的距离。下挡块122的正面设置有压力传感器1221,压力传感器1221与控制器相连,通过设置压力传感器1221可以将测得的压力转换成质量,并且当清洗机器人在倾斜的光伏组件支架上工作时,可以通过支架的倾斜夹角精确的换算成质量,保证了清洗机器人的正常工作。

[0031] 如图1所示,收集层13包括第一收集装置、第二收集装置和吸尘系统135,第一收集装置设在隔离层12底盖的下方并与上挡块121相抵,第二收集装置设置在第一收集装置的下方且与第一收集装置不接触,第二收集装置与下挡块122相抵,吸尘系统135沿收集层13边沿设置,且与第二收集装置相连。优选地,本实施例中收集层13边沿还设置有双边毛刷,在清洗机器人在移动的过程中,双边毛刷同时对光伏组件进行二次清洁,节约了成本且清扫效果好。

[0032] 如图4所示,第一收集装置包括多个第一收集盒131,多个所述第一收集盒131层叠设置,且分别与上挡块121相抵。第二收集装置设置有一个第二收集盒132,所述第二收集盒132与下挡块122相抵。第一收集盒131和第二收集盒132均为长方体,且上表面镂空,所述第一收集盒131和第二收集盒132的两侧边设置有凸片133。优选地,本实施例中,从上至下第一收集盒131的体积逐渐增大,即多个第一收集盒131套装在一起,可以节省空间。且第一收集盒131和第二收集盒132的凸片133均的宽度均小于挡片的宽度。更进一步的,本实施例中,第一收集盒131和第二收集盒132的凸片133的下表面设置有磁片,上挡片的上表面也设置有磁片,且凸片133的磁片与上挡片的磁片的磁性相吸。本发明将第一收集盒131与第二收集盒132层叠设置,并在压力传感器1221和控制器的共同作用下通过收放系统实现自动更换收集盒,操作便利且保证了清洁的有效性。

[0033] 如图4所示,第一收集盒131和第二收集盒132的下方均设置有小吸盘134,当第二收集盒132中承载的垃圾大于一定重量时,控制器控制收放装置将下挡块122通过链条收回,第二收集盒132直接掉落在光伏组件上,并通过小吸盘134固定在该处,等待操作人员的处理。通过与最大预设质量进行对比,当超过预设质量时控制器控制收放装置实现自动更换收集盒,方便快捷。下挡块122的承重为2千克,当压力传感器1221失效时,清扫的垃圾超过两千克时,第二收集盒132也会自动脱落,当下挡块122处没有收集盒时,即压力小于最小预设质量时,控制器控制上挡块121进行收放,使得第一收集盒131掉落,继续进行灰尘的收集。

[0034] 如图1所示,机器人本体1下方两侧设置有吸附装置,所述吸附装置包括吸气孔、吸气管和吸气泵,所述吸气孔、吸气管和吸气泵依次相连,所述吸气泵与控制器相连,所述吸气孔设置有大吸盘3,所述大吸盘3与光伏电站的光伏组件表面相连。本发明通过在机器人本体1下方设置吸附装置使得清洗机器人可以在呈倾斜角度的光伏电站上进行清洗工作,且不会损坏光伏组件,实用性强。

[0035] 工作原理:清洗机器人在光伏电站进行清洗工作,操作人员根据光伏电站的实际

情况,对清洗机器人进行清扫时间、清扫次数和清扫路径等参数的设置,设置完成后清洗机器人进行对光伏组件的清洗,并在清洗过程中通过红外热成像相机111对光伏组件进行检测,并实时将检测结果通过WIFI反馈至操作人员。在请扫过程中,吸尘系统135将光伏组件上的灰尘等垃圾吸附至第二收集盒132中,下挡块122上表面的压力传感器1221对第二收集盒132进行实时的测量,通过压力的测量进而转换成质量值。当第二收集盒132的质量超过最大预设值时,控制器控制收放装置中的电机进行工作,通过链条将下挡块122收回,第二收集盒132的凸片133没有了下挡块122的阻挡作用,自动掉落在光伏组件上表面,并通过吸盘固定住。当第二收集盒132掉落,下挡块122重新恢复至原位,同时,压力传感器1221没有了第二收集盒132的压力,感受不到信号的变化,则控制器控制离下挡块122最近的上挡块121在控制器的作用下收回,第一收集盒131掉落至下挡块122上成为第二收集盒,且该上挡块121不恢复到原来的位置,第二收集盒132继续进行灰尘的收集,当清洗机器人的清扫时间大于上挡块121全部收回及第一收集盒131和第二收集盒132全部装满灰尘的时间,则清洗机器人的清洗工作被迫停止。

[0036] 本发明清洗机器人的机身为无线机器,以圆盘型为主。使用充电电池运作,操作方式以遥控器、或是机器上的操作面板,能设定时间清洗。前方有设置感应器,可侦测太阳能电池板边缘,会自行转弯,并依不同的设定,而走不同的路线,有规划清扫太阳能电池板表面。在清洗太阳能电池板表面时,其红外热成相机111对组件表面拍照,检测太阳能电池板的异常,并能通过wifi反馈出去。智能化程度高,且易于管理,可以及时将清扫垃圾取出,不会对光伏组件造成二次污染,清洁效率高,操作简单且便利。

[0037] 上述说明示出并描述了本发明的优选实施例,如前所述,应当理解本发明并非局限于本文所披露的形式,不应看作是对其他实施例的排除,而可用于各种其他组合、修改和环境,并能够在本文所述发明构想范围内,通过上述教导或相关领域的技术或知识进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离本发明的精神和范围,则都应在本发明所附权利要求的保护范围内。

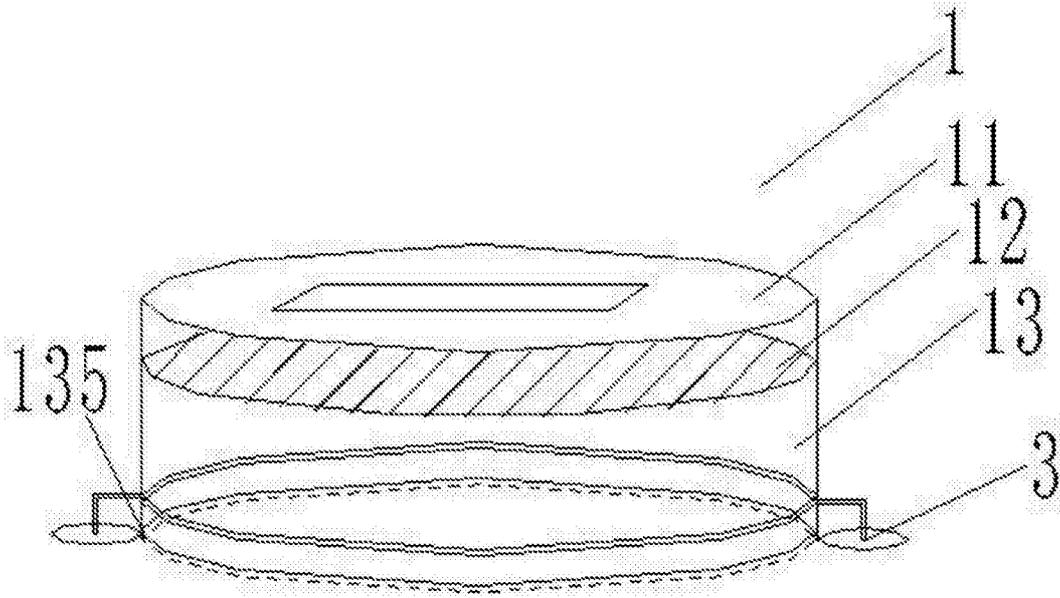


图1

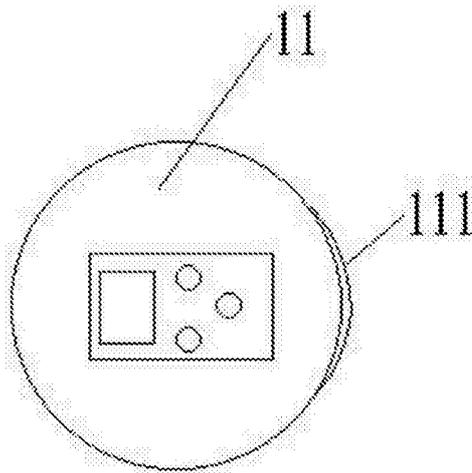


图2

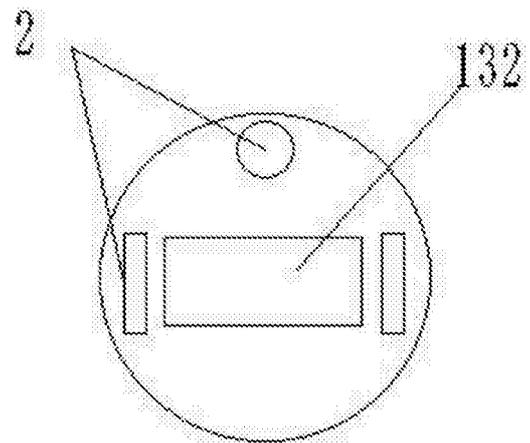


图3

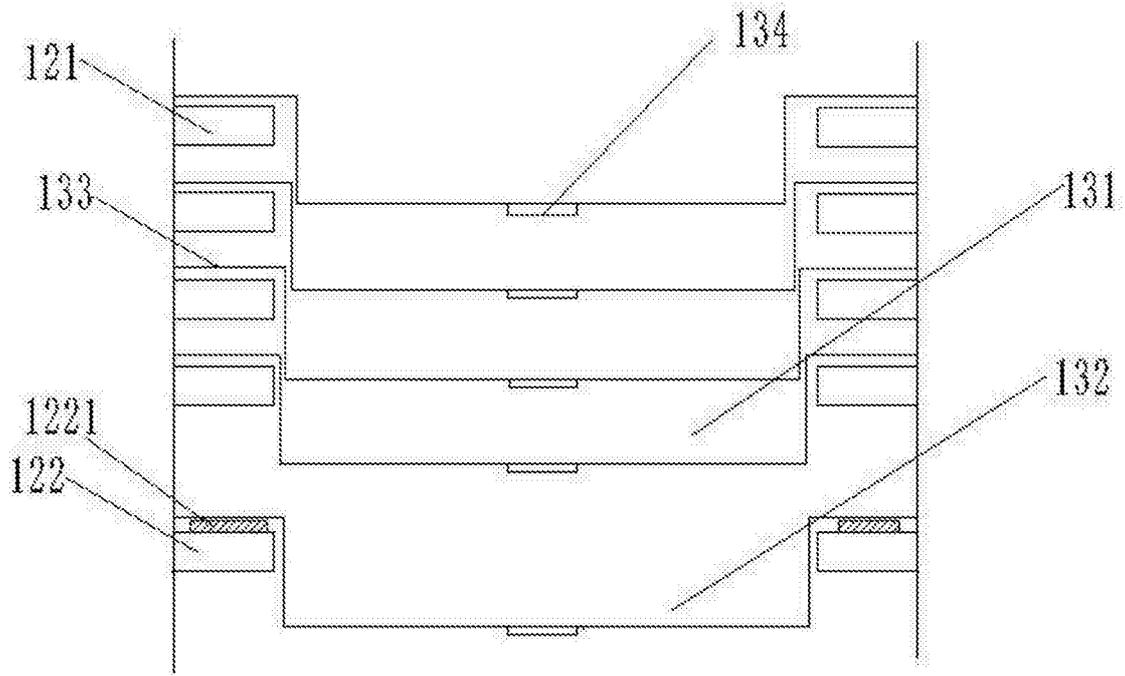


图4