



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109909195 B

(45) 授权公告日 2020.11.13

(21) 申请号 201910281027.5

B08B 5/04 (2006.01)

(22) 申请日 2019.04.09

B08B 15/04 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

B08B 13/00 (2006.01)

申请公布号 CN 109909195 A

H02S 40/10 (2014.01)

(43) 申请公布日 2019.06.21

(56) 对比文件

(73) 专利权人 湖南筱豪新能源有限公司

CN 105127116 A, 2015.12.09

地址 410000 湖南省长沙市天心区友谊路
560号长城雅苑二期3栋19层1908、
1909、1910号

CN 201893364 U, 2011.07.06

DE 102016110913 A1, 2017.12.14

EP 2942116 A1, 2015.11.11

US 2016/0294319 A1, 2016.10.06

(72) 发明人 李颖

CN 108940963 A, 2018.12.07

CN 207563326 U, 2018.07.03

CN 105127116 A, 2015.12.09

(74) 专利代理机构 合肥市科融知识产权代理事
务所(普通合伙) 34126

审查员 马玉平

代理人 晋圣智

(51) Int. Cl.

B08B 1/00 (2006.01)

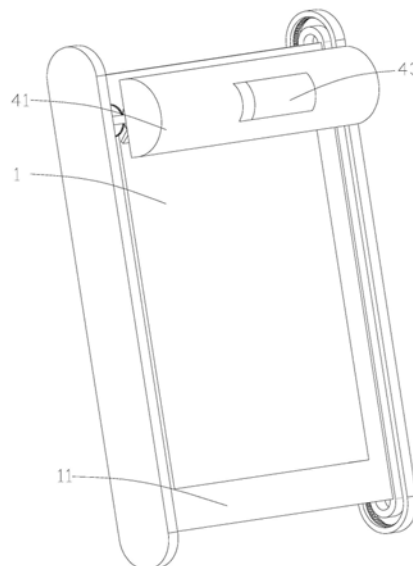
权利要求书2页 说明书6页 附图11页

(54) 发明名称

用于光伏发电的太阳能发电板自动清洗设备

(57) 摘要

本发明公开了一种用于光伏发电的太阳能发电板自动清洗设备,包括用于发电的太阳能发电板和用于固定太阳能发电板的固定框架,所述固定框架上设有用于对太阳能发电板的表面进行除尘处理的除尘机构,所述除尘机构包括用于去除太阳能发电板表面上的灰尘的除尘装置、用于控制除尘机构在太阳能发电板上移动的导轨及用于对太阳能发电板表面上的灰尘进行吸取的吸尘装置;通过上述结构的设置,使得太阳能发电板可以通过除尘装置和吸尘装置实现高效的除尘的效果,且避免用水流对太阳能发电板清洗除尘,有效的节省了水资源,避免了水资源的浪费,同时保证了对太阳能发电板的清洗除尘效果,且自动清理,无需人工操作,十分的环保和实用。



1. 一种用于光伏发电的太阳能发电板自动清洗设备,包括用于发电的太阳能发电板(1)和用于固定太阳能发电板(1)的固定框架(11);其特征在于:所述固定框架(11)上设有用于对太阳能发电板(1)的表面进行除尘处理的除尘机构,所述除尘机构包括用于去除太阳能发电板(1)表面上的灰尘的除尘装置、用于控制除尘机构在太阳能发电板(1)上移动的导轨(2)及用于对太阳能发电板(1)表面上的灰尘进行吸取的吸尘装置;

所述除尘装置包括多个用于清理太阳能发电板(1)表面的清理件(31)、用于支撑清理件(31)的支撑杆(32)及用于连接固定各个清理件(31)的连接件(33),所述清理件(31)上设有用于辅助清理件(31)转动的旋转轴(311),所述连接件(33)通过旋转轴(311)与清理件(31)固定连接;

所述吸尘装置包括用于供太阳能发电板(1)上的灰尘流动的吸尘筒(41)、用于启闭吸尘筒(41)的封闭组件、用于对太阳能发电板(1)上的灰尘进行吸取的第一驱动件(42)及用于储存吸取的灰尘的储尘箱(43),所述吸尘筒(41)上设有两个用于吸取灰尘的吸尘口(411),所述吸尘筒(41)呈弧状设置;

所述除尘装置包括用于对清理件(31)进行固定限位的固定杆(34),所述固定杆(34)的一端设有用于驱动封闭组件对吸尘筒(41)的启闭的第一传动件(35),所述固定杆(34)的另一端固设于一旋转轴承(341)上,所述固定杆(34)呈扁平状设置,所述清理件(31)上设有与固定杆(34)相啮合的嵌入槽(312),所述固定框架(11)上设有用于供第一传动件(35)移动的移动槽(111)。

2. 根据权利要求1所述的用于光伏发电的太阳能发电板自动清洗设备,其特征在于:所述导轨(2)上设有用于对除尘机构进行导向限位的导轨槽(21)、用于辅助除尘机构进行移动的导向齿条(22)及用于将导向齿条(22)固定在导轨(2)上的固定壳体(23),所述导轨槽(21)上设有用于控制除尘机构移动的第二传动件(24),所述第二传动件(24)分别与导轨槽(21)和导向齿条(22)啮合连接。

3. 根据权利要求2所述的用于光伏发电的太阳能发电板自动清洗设备,其特征在于:所述固定壳体(23)上设有用于辅助导向齿条(22)进行移动的滑动槽(231),所述导向齿条(22)上设有与滑动槽(231)相配合的滑动块(221),所述第二传动件(24)上设有用于驱动第二传动件(24)进行转动的第二驱动件(26),所述第二驱动件(26)设于一连接架(27)上。

4. 根据权利要求3所述的用于光伏发电的太阳能发电板自动清洗设备,其特征在于:所述第一传动件(35)上设有用于控制封闭组件进行翻转的第三传动件(36),所述第三传动件(36)与第一传动件(35)啮合连接,所述第一传动件(35)和第三传动件(36)均与连接架(27)活动连接,所述封闭组件包括一用于支撑封闭组件转动的固定轴(44),所述第三传动件(36)与固定轴(44)固定连接。

5. 根据权利要求1所述的用于光伏发电的太阳能发电板自动清洗设备,其特征在于:所述封闭组件包括用于对吸尘口(411)进行启闭的第一封闭件(45)和第二封闭件(46),所述吸尘口(411)呈由内至外逐渐变小设置;所述第一封闭件(45)封闭一个吸尘口(411)时,所述第二封闭件(46)打开另一个吸尘口(411),所述第一封闭件(45)打开一个吸尘口(411)时,所述第二封闭件(46)关闭另一个吸尘口(411)。

6. 根据权利要求4所述的用于光伏发电的太阳能发电板自动清洗设备,其特征在于:所述旋转轴(311)一端的连接件(33)上设有用于驱动旋转轴(311)转动的第三驱动件(37),所

述旋转轴(311)另一端的连接件(33)上设有用于辅助旋转轴(311)转动的转动轴承(331),所述第三驱动件(37)和转动轴承(331)分别与一连接块(371)固定连接,所述连接块(371)上设有与固定轴(44)固定连接的第四驱动件(38)。

用于光伏发电的太阳能发电板自动清洗设备

技术领域

[0001] 本发明属于光伏发电板清洗技术领域,尤其是涉及一种用于光伏发电的太阳能发电板自动清洗设备。

背景技术

[0002] 太阳能发电设备往往安装在野外环境中,而野外环境又经常有风沙天气。设备使用时间一长,沙尘等杂质就会逐渐沉积在太阳能光伏板的表面,影响太阳能光伏板对太阳能的吸收,进而影响到设备的发电效率,也容易造成太阳能光伏板的故障,因此,要对太阳能发电设备进行定期或不定期的清洁。

[0003] 现在公开号为CN107457239A的公开文件中公开了一种发电用光伏太阳能板清洗装置,该装置通过前后移动装置使刷子不断的前后移动能够对光伏太阳能板进行清洗,并通过上下移动装置能够调节刷子所处的高度,如此能够对处于不同高度的光伏太阳能板进行清洗,从而达到了能够省时省力、能够提高清洗效率、制作成本较低、能够降低清洗成本的效果。

[0004] 但是,该装置在对太阳能板进行清洗时,需要人工操作进行清洗,十分的不方便,一些太阳能板体积较大,人工清洗起非常的费劲,而且若是在沙漠地区,用水来清洗则十分的浪费,非常的不环保,且对人体的承受能力有着极大的考验。

发明内容

[0005] 本发明为了克服现有技术的不足,提供一种安全高效、轻松省力的用于光伏发电的太阳能发电板自动清洗设备。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:一种用于光伏发电的太阳能发电板自动清洗设备,包括用于发电的太阳能发电板和用于固定太阳能发电板的固定框架,所述固定框架上设有用于对太阳能发电板的表面进行除尘处理的除尘机构,所述除尘机构包括用于去除太阳能发电板表面上的灰尘的除尘装置、用于控制除尘机构在太阳能发电板上移动的导轨及用于对太阳能发电板表面上的灰尘进行吸取的吸尘装置;通过上述结构的设置,使得太阳能发电板可以通过除尘装置和吸尘装置实现高效的除尘的效果,且避免用水流对太阳能发电板清洗除尘,有效的节省了水资源,避免了水资源的浪费,同时保证了对太阳能发电板的清洗除尘效果,且自动清理,无需人工操作,十分的环保和实用。

[0007] 所述除尘装置包括多个用于清理太阳能发电板表面的清理件、用于支撑清理件的支撑杆及用于连接固定各个清理件的连接件,所述清理件上设有用于辅助清理件转动的旋转轴,所述连接件通过旋转轴与清理件固定连接;通过上述结构的设置,使得太阳能发电板可以通过清理件实现除尘清理的效果,保证了对太阳能发电板的除尘质量,有效的提高了清理效率,同时可以对清理件随时进行转动,以便于更换新的清理件,避免旧的清理件影响除尘的效果,且避免了经常更换的麻烦,十分的简单且实用。

[0008] 所述吸尘装置包括用于供太阳能发电板上的灰尘流动的吸尘筒、用于启闭吸尘筒

的封闭组件、用于对太阳能发电板上的灰尘进行吸取的第一驱动件及用于储存吸取的灰尘的储尘箱,所述吸尘筒上设有两个用于吸取灰尘的吸尘口,所述吸尘筒呈弧状设置;通过上述结构的设置,使得吸尘筒可以在清理件清理太阳能发电板上的灰尘前,对太阳能发电板上蓄积的大量灰尘,进行预吸取,加强对太阳能发电板的除尘效果,保证太阳能发电板表面上的清洁度,而对于吸尘筒的设置,使得吸尘筒可以往复式的清理太阳能发电板表面,有效的加强了对太阳能发电板的清理效果。

[0009] 所述除尘装置包括用于对清理件进行固定限位的固定杆,所述固定杆的一端设有用于驱动封闭组件对吸尘筒的启闭的第一传动件,所述固定杆的另一端固设于一旋转轴承上,所述固定杆呈扁平状设置,所述清理件上设有与固定杆相啮合的嵌入槽,所述固定框架上设有用于供第一传动件移动的移动槽;通过上述结构的设置,使得上述固定杆和清理件的配合设置,有效的避免清理件持续的偏转,使得清理件可以稳定的对太阳能发电板进行除尘清理,保证清理件在清理太阳能发电板时的稳定可靠性,十分的简单有效,而第二传动件的设置,使得清理件可以偏转一定的角度,以便于控制封闭组件对吸尘筒的抽吸控制,集中吸尘筒的抽吸力,避免吸尘时抽吸力的浪费,且减少能源的损耗,十分的实用。

[0010] 所述导轨上设有用于对除尘机构进行导向限位的导轨槽、用于辅助除尘机构进行移动的导向齿条及用于将导向齿条固定在导轨上的固定壳体,所述导轨槽上设有用于控制除尘机构移动的第二传动件,所述第二传动件分别与导轨槽和导向齿条啮合连接;通过上述结构的设置,使得除尘机构可以通过导轨槽实现定向移动的效果,以便于对太阳能发电板的表面进行全覆盖式的除尘处理,加强对太阳能发电板表面的除尘效果,同时可以实现自动移动的效果,且可以避免在不工作时对太阳能发电板表面的阻挡,保证太阳能发电板的稳定工作。

[0011] 所述导轨上设有用于支撑固定导向齿条的固定架,所述固定架上设有用于辅助导向齿条进行移动的滑动槽,所述导向齿条上设有与滑动槽相配合的滑动块,所述第二传动件上设有用于驱动第二传动件进行转动的第二驱动件,所述第二驱动件设于一连接架上;通过上述结构的设置,使得导向齿条可以在导轨上随着第一传动件的移动而移动,以便于第一传动件对除尘机构的顺利驱动,保证除尘机构在太阳能发电板上的顺利移动,而第二驱动件的设置,以便于驱动除尘机构在太阳能发电板上进行移动式除尘清理,提高了清理除尘的效率。

[0012] 所述第一传动件上设有用于控制封闭组件进行翻转的第三传动件,所述第三传动件与第一传动件啮合连接,所述第一传动件和第三传动件均与连接架活动连接,所述封闭组件包括一用于支撑封闭组件转动的固定轴,所述第三传动件与固定轴固定连接;通过上述结构的设置,使得第三传动件可以通过清理件的偏转实现对封闭组件的控制,保证对太阳能发电板上的尘土进行有效的除尘处理,而固定轴的设置,以便于第三传动件对封闭组件的有效控制,加强第三传动件对封闭组件的控制时的稳定可靠性。

[0013] 所述封闭组件包括用于对吸尘口进行启闭的第一封闭件和第二封闭件,所述吸尘口呈由内至外逐渐变小设置;所述第一封闭件封闭一个吸尘口时,所述第二封闭件打开另一个吸尘口,所述第一封闭件打开一个吸尘口时,所述第二封闭件关闭另一个吸尘口;通过上述结构的设置,使得第一封闭件和第二封闭件可以实现对吸尘筒的有效控制,避免吸尘筒上的吸尘口同时工作而导致能源的加剧损耗,起到减少能耗的作用,而对于吸尘口的设

置,可以有效的加强吸尘筒对于尘土的抽吸强度,从而可以减少能耗,且有效的加强了对尘土的抽吸效果,十分的简单有效。

[0014] 所述旋转轴一端的连接件上设有用于驱动旋转轴转动的第三驱动件,所述旋转轴另一端的连接件上设有用于辅助旋转轴转动的转动轴承,所述第三驱动件和转动轴承分别与一连接块固定连接,所述连接块上设有与固定轴固定连接的第四驱动件;通过上述结构的设置,以便于通过第三驱动件控制旋转轴进行转动,使得清理件可以通过旋转轴的转动实现更换的效果,避免清理件长时间的使用,而降低对太阳能发电板的清理效果,从而可以减少对清理件的更换时间,且保证对太阳能发电板的清理效果,而第四驱动件的设置,可以实现对清理件的连接效果,以便于清理件对于封闭组件的控制,保证结构的稳定可靠性。

[0015] 本发明具有以下优点:本用于光伏发电的太阳能发电板自动清洗设备通过上述结构的设置,使得太阳能发电板可以通过导轨实现自动移动的效果,以便于对太阳能发电板进行全面的清理除尘,加强对太阳能发电板的除尘效果,避免了人工操作的费力和麻烦,减少对人体的伤害,提高了对太阳能发电板的除尘清理效率,同时采用风力除尘,避免了水资源的浪费,十分的环保且节能。

附图说明

- [0016] 图1为本发明的立体结构图。
- [0017] 图2为图1的结构爆炸示意图。
- [0018] 图3为图2中的A处的结构放大图。
- [0019] 图4为图2中的B处的结构放大图。
- [0020] 图5为图2中的C处的结构放大图。
- [0021] 图6为图2中的D处的结构放大图。
- [0022] 图7为图2中的E处的结构放大图。
- [0023] 图8为图2中的F处的结构放大图。
- [0024] 图9为图1的立体剖视图。
- [0025] 图10为图9中的G处的结构放大图。
- [0026] 图11为图9中的H处的结构放大图。

具体实施方式

[0027] 如图1-11所示,一种用于光伏发电的太阳能发电板自动清洗设备,包括用于发电的太阳能发电板1和用于固定太阳能发电板1的固定框架11,所述固定框架11上设有用于对太阳能发电板1的表面进行除尘处理的除尘机构,所述除尘机构包括用于去除太阳能发电板1表面上的灰尘的除尘装置、用于控制除尘机构在太阳能发电板1上移动的导轨2及用于对太阳能发电板1表面上的灰尘进行吸取的吸尘装置,通过上述结构的设置,使得太阳能发电板可以通过除尘装置和吸尘装置实现高效的除尘的效果,且避免用水流对太阳能发电板清洗除尘,有效的节省了水资源,避免了水资源的浪费,同时保证了对太阳能发电板的清洗除尘效果,且自动清理,无需人工操作,十分的环保和实用;上述太阳能发电板和固定框架为目前市场上已有的产品,为现有技术,此处不再赘述,上述除尘装置可以通过导轨进行移动,而太阳能发电板一般倾斜放置,若在一定时间后,需更换清洗件时,控制除尘机构移动

至太阳能发电板最底部,人工进行更换,十分方便。

[0028] 所述除尘装置包括多个用于清理太阳能发电板1表面的清理件31、用于支撑清理件31的支撑杆32及用于连接固定各个清理件31的连接件33,所述清理件31上设有用于辅助清理件31转动的旋转轴311,所述连接件33通过旋转轴311与清理件31固定连接,通过上述结构的设置,使得太阳能发电板可以通过清理件实现除尘清理的效果,保证了对太阳能发电板的除尘质量,有效的提高了清理效率,同时可以对清理件随时进行转动,以便于更换新的清理件,避免旧的清理件影响除尘的效果,且避免了经常更换的麻烦,十分的简单且实用;所述旋转轴311一端的连接件33上设有用于驱动旋转轴311转动的第三驱动件37,所述旋转轴311另一端的连接件33上设有用于辅助旋转轴311转动的转动轴承331,所述第三驱动件37和转动轴承331分别与一连接块371固定连接,所述连接块371上设有与固定轴44固定连接的第四驱动件38,通过上述结构的设置,以便于通过第三驱动件控制旋转轴进行转动,使得清理件可以通过旋转轴的转动实现更换的效果,避免清理件长时间的使用,而降低对太阳能发电板的清理效果,从而可以减少对清理件的更换时间,且保证对太阳能发电板的清理效果,而第四驱动件的设置,可以实现对清理件的连接效果,以便于清理件对于封闭组件的控制,保证结构的稳定可靠性。

[0029] 上述清理件采用海绵材料制成,上述第三驱动件采用电机设置,为现有技术,此处不再赘述,上述第四驱动件采用无杆气缸设置,为现有技术,此处不再赘述,当需要更换清理件时,第四驱动件通过连接块驱动支撑杆向上移动,使得清理件可转动,然后第三驱动件通过连接件控制所有清理件开始转动,直至新的清理件转动至固定杆的上方,第四驱动件驱动清理件向下移动,插入嵌入槽内,从而实现对清理件的更换,在一定时间后,三个清理件均使用一定时间,可人工更换上述多个清理件,替换上新的清理件,增加了更换清理件的时间间隔,降低了更换清理件的频率。

[0030] 所述吸尘装置包括用于供太阳能发电板1上的灰尘流动的吸尘筒41、用于启闭吸尘筒41的封闭组件、用于对太阳能发电板1上的灰尘进行吸取的第一驱动件42及用于储存吸取的灰尘的储尘箱43,所述吸尘筒41上设有两个用于吸取灰尘的吸尘口411,所述吸尘筒41呈弧状设置,通过上述结构的设置,使得吸尘筒可以在清理件清理太阳能发电板上的灰尘前,对太阳能发电板上蓄积的大量灰尘,进行预吸取,加强对太阳能发电板的除尘效果,保证太阳能发电板表面上的清洁度,而对于吸尘筒的设置,使得吸尘筒可以往复式的清理太阳能发电板表面,有效的加强了对太阳能发电板的清理效果;上述第一驱动件采用抽气泵设置,为现有技术,此处不再赘述,上述吸尘筒的两侧底部分别设置吸尘口,位于清理件的两侧,当开始对太阳能发电板上的尘土进行抽取时,清理件在对太阳能发电板的表面进行擦尘处理,而吸尘口在清理件的前方对大量的尘土进行吸取,通过第一驱动件吸取的尘土直接进入除尘箱内进行储存,等待后期的排放。

[0031] 所述除尘装置包括用于对清理件31进行固定限位的固定杆34,所述固定杆34的一端设有用于驱动封闭组件对吸尘筒41的启闭的第一传动件35,所述固定杆34的另一端固设于一旋转轴承341上,所述固定杆34呈扁平状设置,所述清理件31上设有与固定杆34相啮合的嵌入槽312,所述固定框架11上设有用于供第一传动件35移动的移动槽111,通过上述结构的设置,使得上述固定杆和清理件的配合设置,有效的避免清理件持续的偏转,使得清理件可以稳定的对太阳能发电板进行除尘清理,保证清理件在清理太阳能发电板时的稳定可

靠性,十分的简单有效,而第二传动件的设置,使得清理件可以偏转一定的角度,以便于控制封闭组件对吸尘筒的抽吸控制,集中吸尘筒的抽吸力,避免吸尘时抽吸力的浪费,且减少能源的损耗,十分的实用;所述封闭组件包括用于对吸尘口411进行启闭的第一封闭件45和第二封闭件46,所述吸尘口411呈由内至外逐渐变小设置;所述第一封闭件45封闭一个吸尘口411时,所述第二封闭件46打开另一个吸尘口411,所述第一封闭件45打开一个吸尘口411时,所述第二封闭件46关闭另一个吸尘口411,通过上述结构的设置,使得第一封闭件和第二封闭件可以实现对吸尘筒的有效控制,避免吸尘筒上的吸尘口同时工作而导致能源的加剧损耗,起到减少能耗的作用,而对于吸尘口的设置,可以有效的加强吸尘筒对于尘土的抽吸强度,从而可以减少能耗,且有效的加强了对尘土的抽吸效果,十分的简单有效。

[0032] 本实施例中的第一传动件、第二传动件及第三传动件均采用齿轮设置,为现有技术,此处不再赘述,上述第一封闭件和第二封闭件的表面均设有橡胶层,当清理件插入固定杆上开始运动对太阳能发电板清理时,清理件会发生转动,通过固定杆带动第一传动件转动,第一传动件的转动,会带动第三传动件的转动,第三传动件的转动带动固定轴转动,从而可以带动第一封闭件和第二封闭件发生翻转,使得一个吸尘口关闭,一个吸尘口打开,使得单个吸尘口打开,完成对尘土的吸取。

[0033] 所述第一传动件35上设有用于控制封闭组件进行翻转的第三传动件36,所述第三传动件36与第一传动件35啮合连接,所述第一传动件35和第三传动件36均与连接架27活动连接,所述封闭组件包括一用于支撑封闭组件转动的固定轴44,所述第三传动件36与固定轴44固定连接,通过上述结构的设置,使得第三传动件可以通过清理件的偏转实现对封闭组件的控制,保证对太阳能发电板上的尘土进行有效的除尘处理,而固定轴的设置,以便于第三传动件对封闭组件的有效控制,加强第三传动件对封闭组件的控制时的稳定可靠性。

[0034] 所述导轨2上设有用于对除尘机构进行导向限位的导轨槽21、用于辅助除尘机构进行移动的导向齿条22及用于将导向齿条22固定在导轨2上的固定壳体23,所述导轨槽21上设有用于控制除尘机构移动的第二传动件24,所述第二传动件24分别与导轨槽21和导向齿条22啮合连接,通过上述结构的设置,使得除尘机构可以通过导轨槽实现定向移动的效果,以便于对太阳能发电板的表面进行全覆盖式的除尘处理,加强对太阳能发电板表面的除尘效果,同时可以实现自动移动的效果,且可以避免在不工作时对太阳能发电板表面的阻挡,保证太阳能发电板的稳定工作;所述固定壳体23上设有用于辅助导向齿条22进行移动的滑动槽231,所述导向齿条22上设有与滑动槽231相配合的滑动块221,所述第二传动件24上设有用于驱动第二传动件24进行转动的第二驱动件26,所述第二驱动件26设于一连接架27上,通过上述结构的设置,使得导向齿条可以在导轨上随着第一传动件的移动而移动,以便于第一传动件对除尘机构的顺利驱动,保证除尘机构在太阳能发电板上的顺利移动,而第二驱动件的设置,以便于驱动除尘机构在太阳能发电板上进行移动式除尘清理,提高了清理除尘的效率。

[0035] 上述导向齿条可随意弯曲变形,上述导轨槽内设有齿条,上述第二驱动件采用电机设置,为现有技术,此处不再赘述,当除尘机构开始移动时,第二驱动件驱动第二传动件开始转动,第二传动件通过与导轨槽和导向齿条的啮合,在导轨槽上开始顺着卡齿移动,而导向齿条会随着第二传动件的移动而移动,导向齿条通过滑动块和滑动槽的配合,实现移动的效果,同时避免从固定壳体上掉落下来,保证第二传动件的稳定移动,而第二传动件的

移动,使得除尘机构可以通过导轨实现移动的效果。

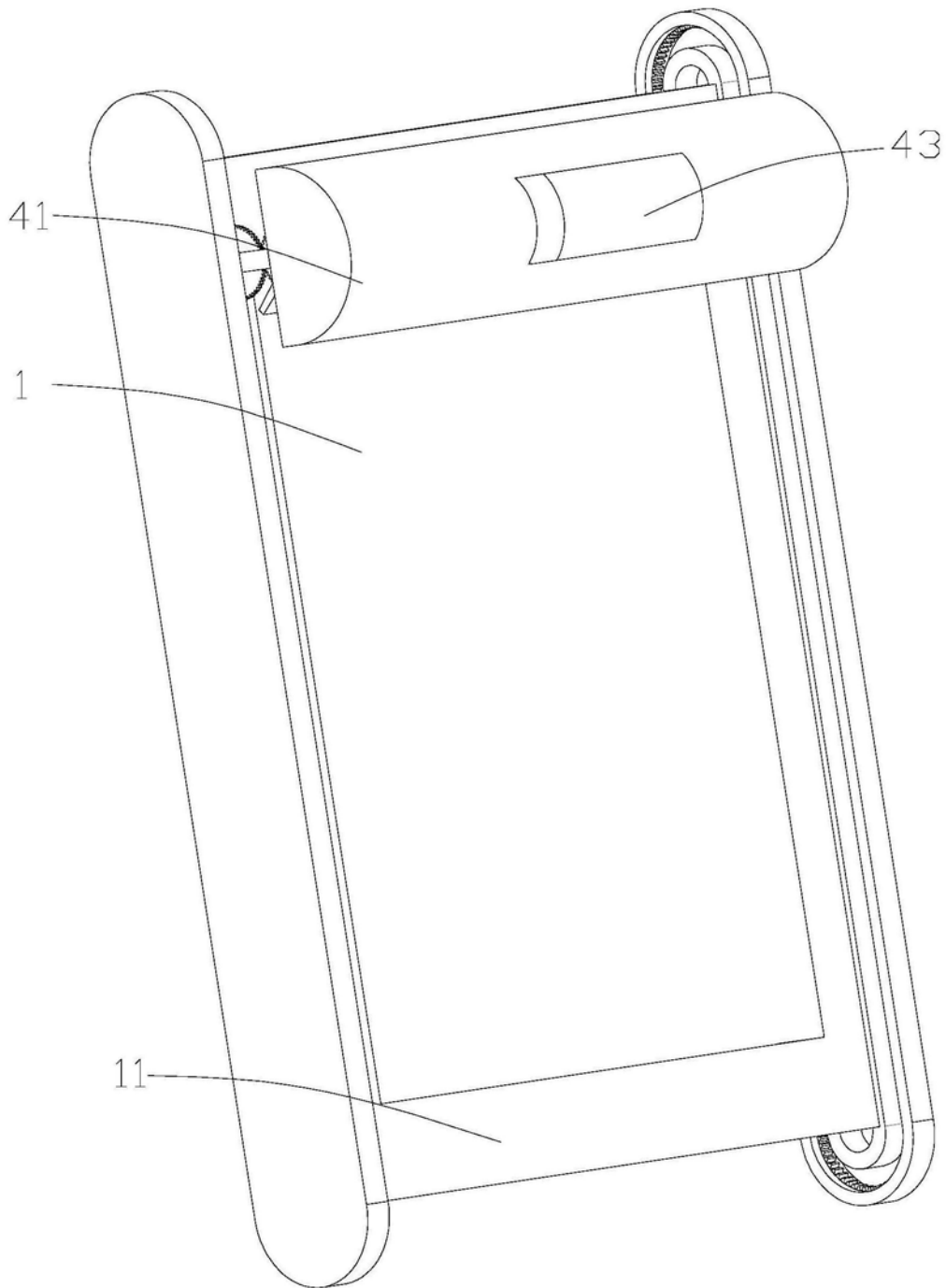


图1

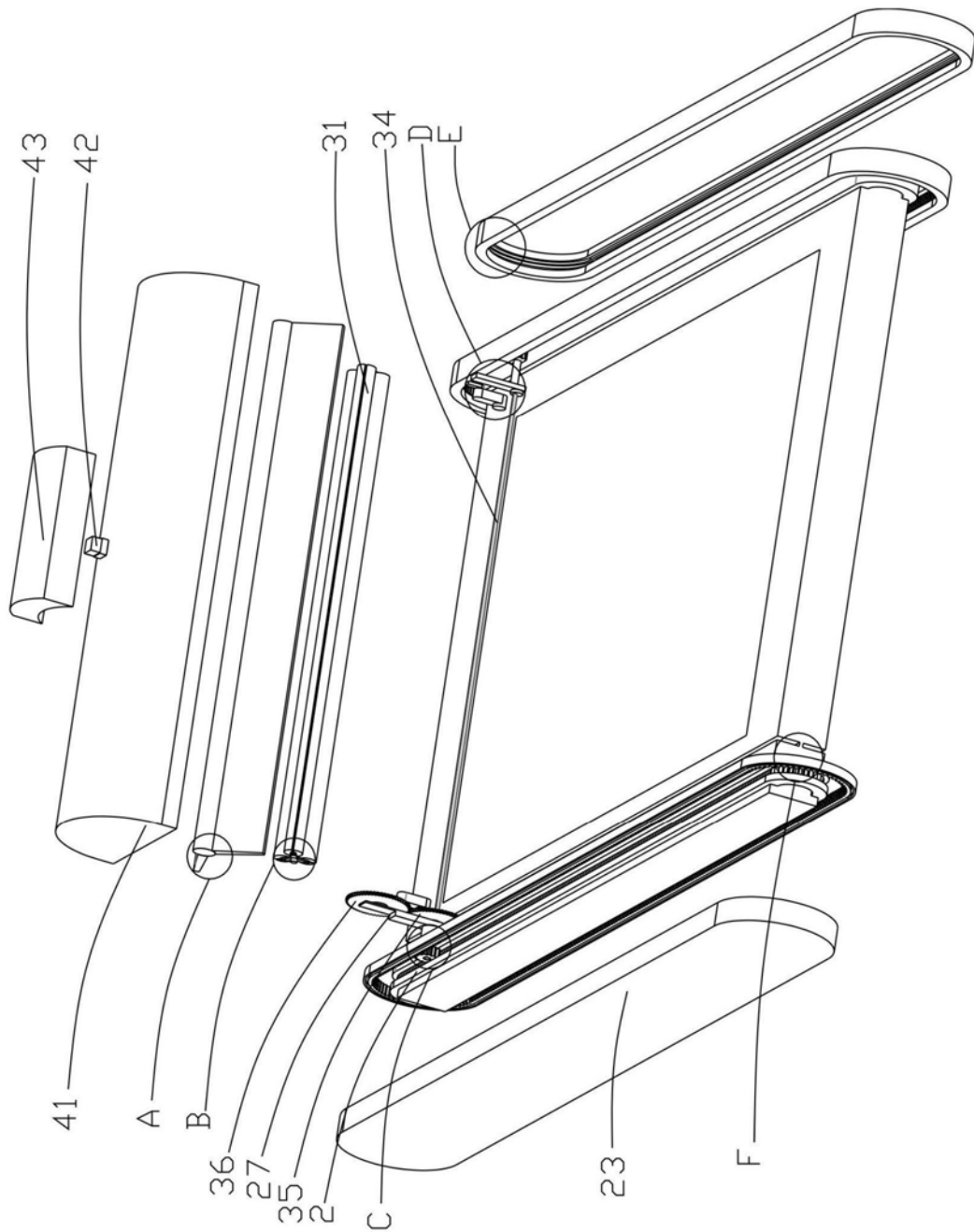


图2

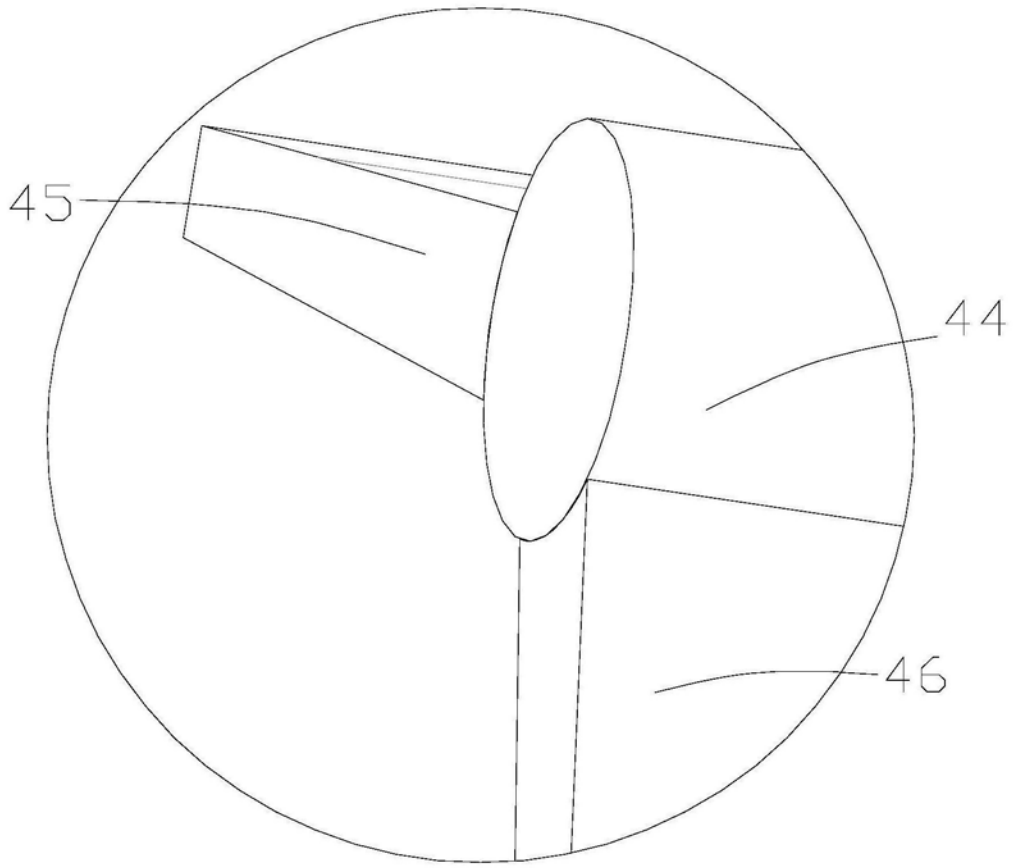


图3

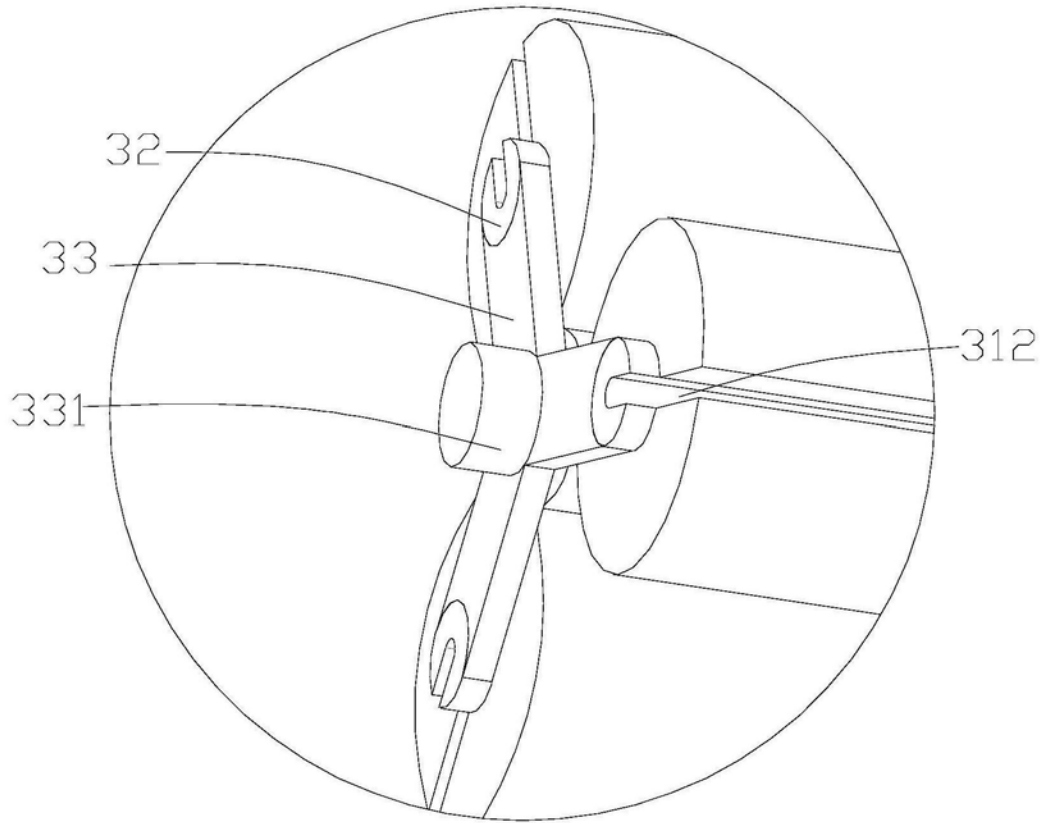


图4

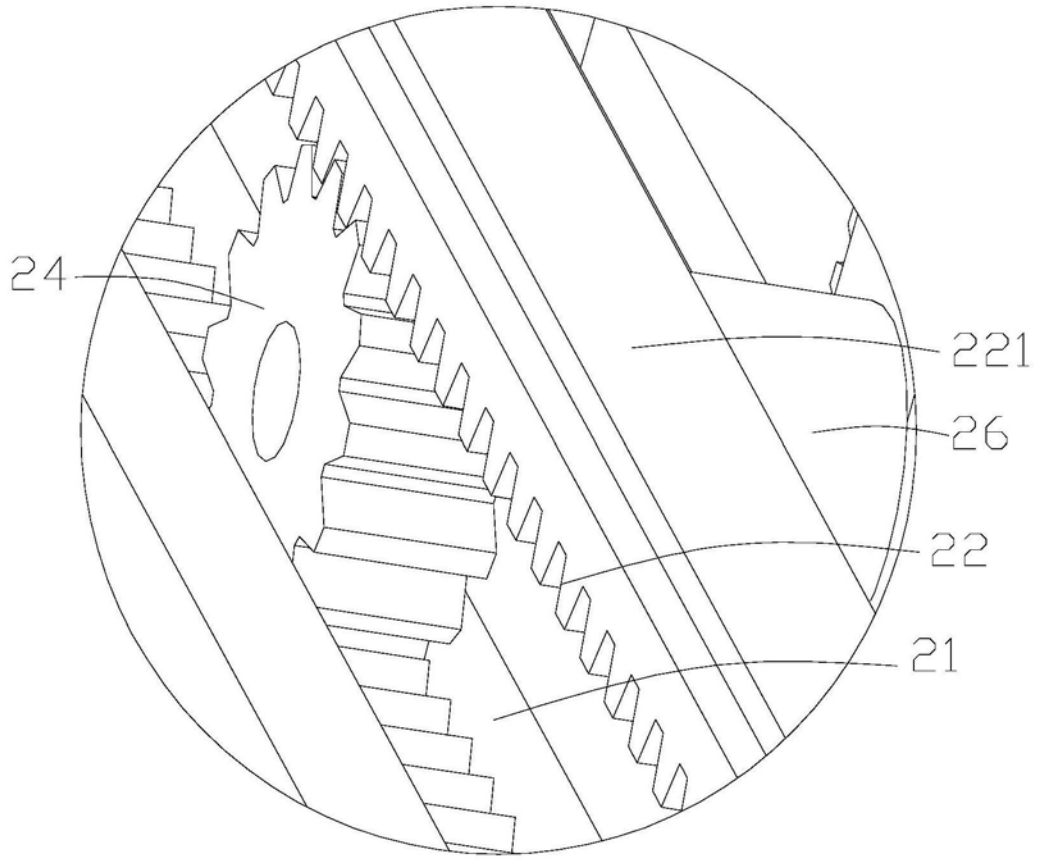


图5

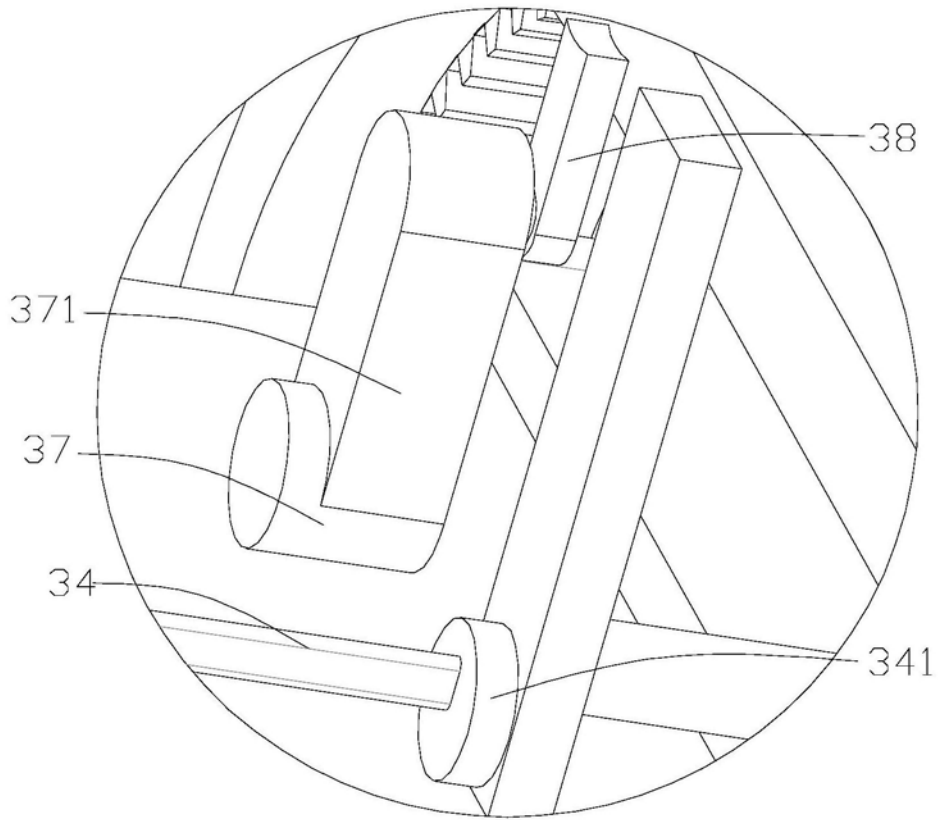


图6

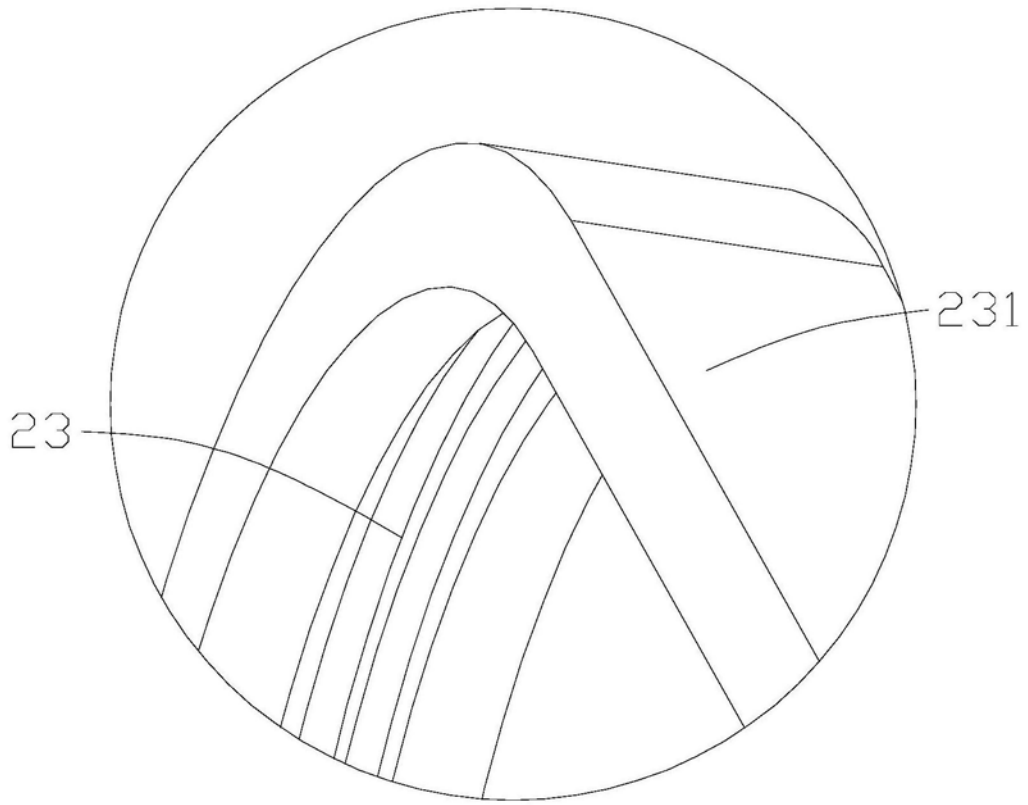


图7

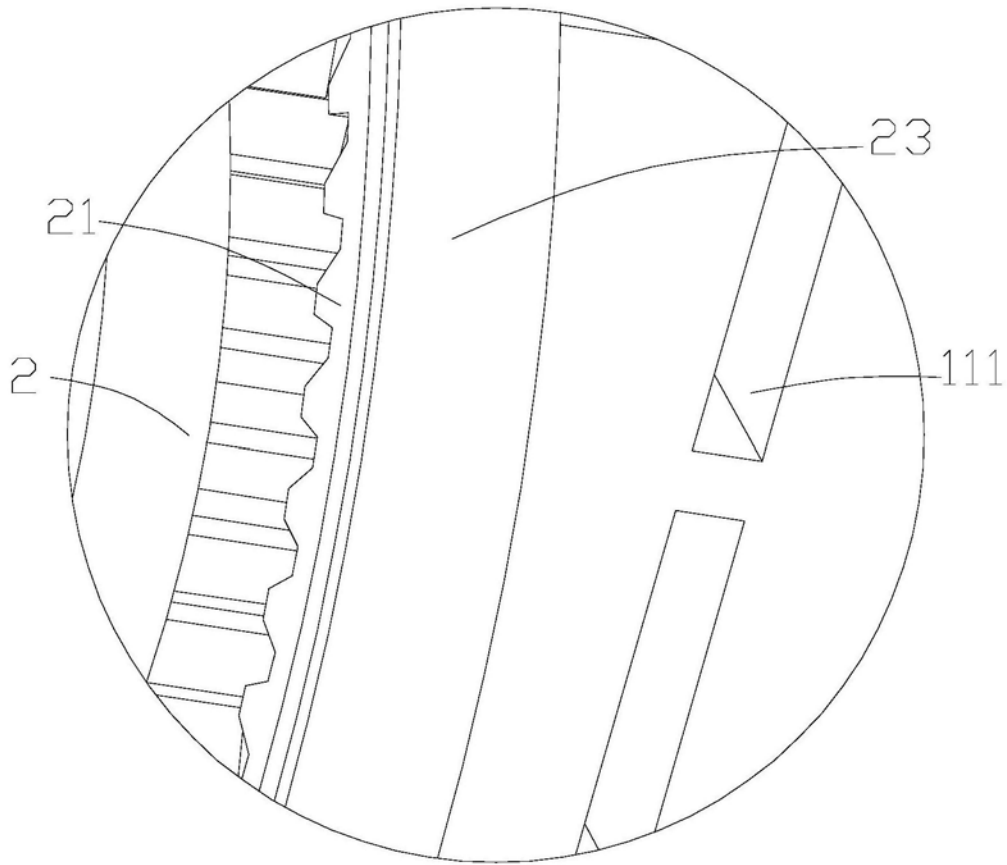


图8

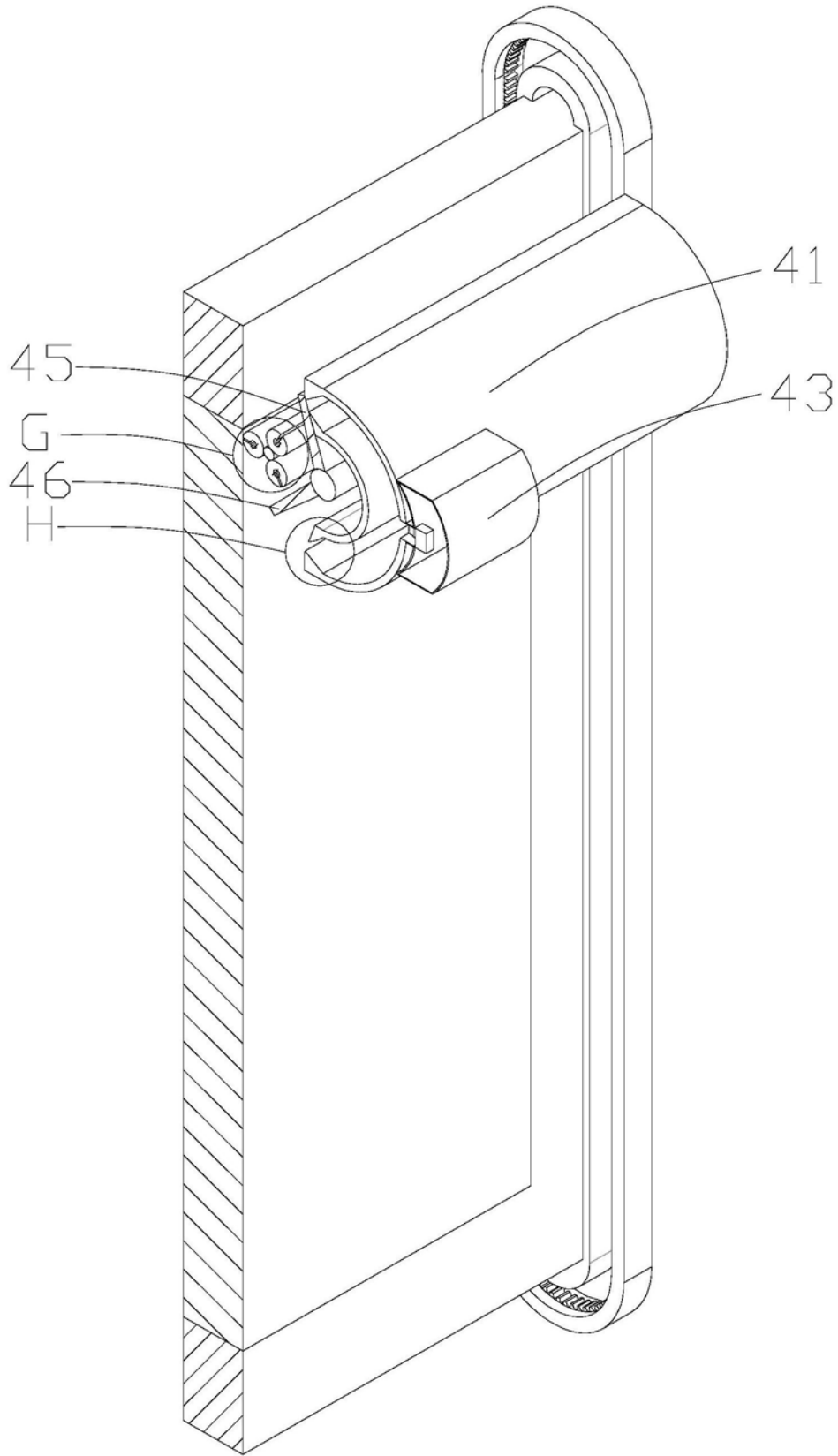


图9

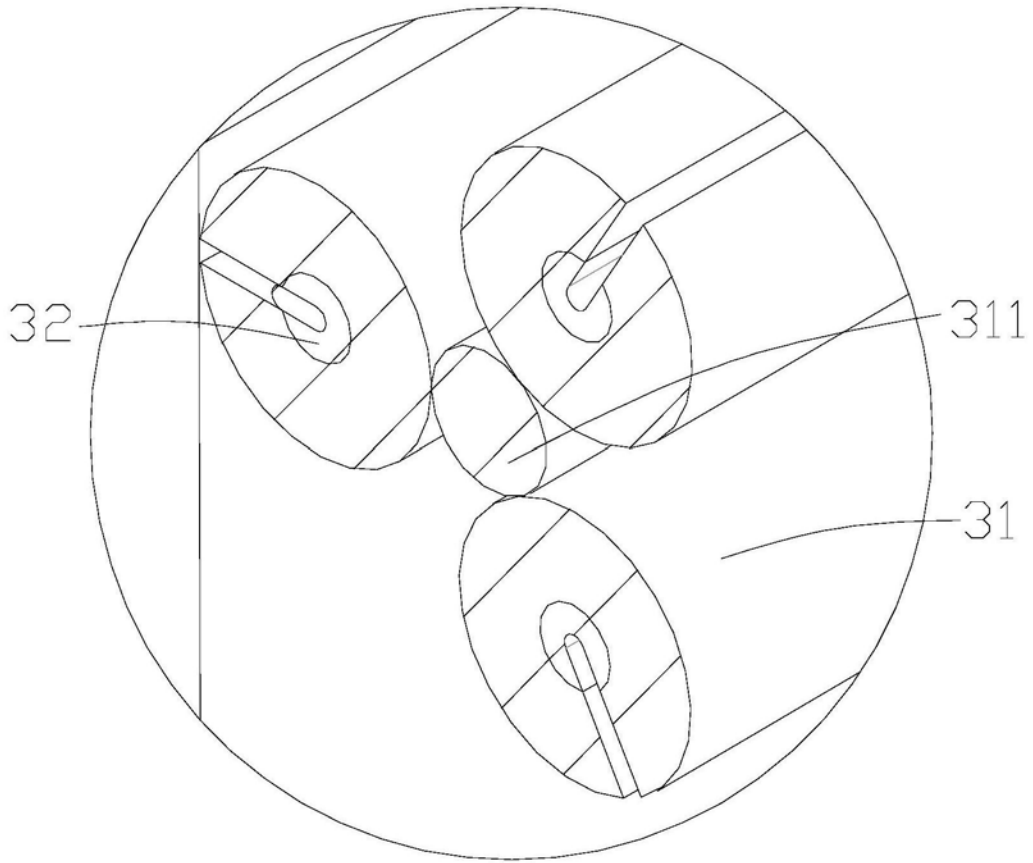


图10

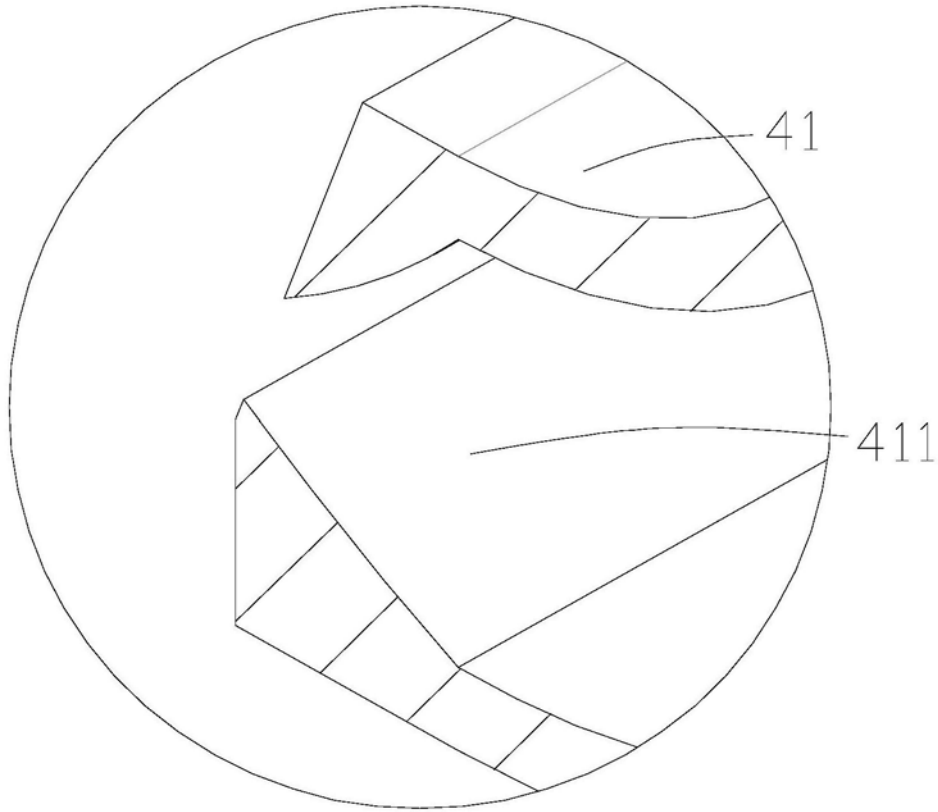


图11