



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120037726 A

(43) 申请公布日 2025. 05. 27

(21) 申请号 202510521340.7

(22) 申请日 2025.04.24

(71) 申请人 山东仕达环保科技有限公司  
地址 250000 山东省济南市长清区五峰山  
镇东洋河村街北

(72) 发明人 魏芳芳 张亮

(74) 专利代理机构 北京铭创聚诚知识产权代理  
有限公司 13156  
专利代理师 王嘉炜

(51) Int. Cl.

B01D 46/04 (2006.01)

B01D 46/42 (2006.01)

B01D 46/48 (2006.01)

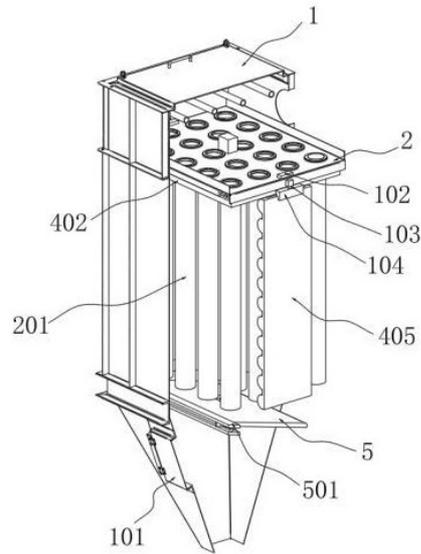
权利要求书1页 说明书6页 附图11页

(54) 发明名称

一种环保型低压脉冲袋式除尘器

(57) 摘要

本发明公开了一种环保型低压脉冲袋式除尘器,涉及袋式除尘器技术领域。包括除尘器和集灰斗,除尘器内部安装有滤袋架,滤袋架外壁开设有多组滤口,所述滤口底部固定有滤袋,滤袋内壁安装有袋笼,袋笼内壁设置有清灰组件,滤袋架底部转动安装有螺纹杆,螺纹杆外壁安装有移动座,移动座外壁设置有清理组件,除尘器内壁两侧对称安装有电动推杆,电动推杆伸出端固定有推块,滤袋架顶部两侧安装有控制电动推杆伸出长度的重力传感器,集灰斗内壁固定有限位板,限位板内部空腔滑动安装有防尘挡板,防尘挡板外壁设置有震动组件,本发明,通过设置的清灰组件,提高了脉冲气流的利用率,进一步加强了滤袋底部的清理效果。



1. 一种环保型低压脉冲袋式除尘器,包括除尘器(1)和集灰斗(101),其特征在于:所述除尘器(1)内部安装有滤袋架(2),所述滤袋架(2)外壁开设有多组滤口,所述滤口底部固定有滤袋(201),所述滤袋(201)内壁安装有袋笼(202),所述袋笼(202)内壁设置有清灰组件,所述滤袋架(2)底部转动安装有螺纹杆(4),所述螺纹杆(4)外壁安装有移动座(401),所述移动座(401)外壁设置有清理组件,所述除尘器(1)内壁两侧对称安装有电动推杆(103),所述电动推杆(103)伸出端固定有推块(104),所述滤袋架(2)顶部两侧安装有控制电动推杆(103)伸出长度的重力传感器(102),所述集灰斗(101)靠近底部一侧内壁固定有限位板(501),所述限位板(501)内部空腔滑动安装有防尘挡板(5),所述防尘挡板(5)外壁设置有震动组件;

所述清理组件包括对称滑动安装在移动座(401)外壁的两个清理板(402),两个所述清理板(402)通过四个第二弹簧(403)相互连接,所述清理板(402)外壁贯通开设有多组清理口(404),所述清理口(404)内壁固定有毛刷,还包括对称滑动安装在所述除尘器(1)内部的震动板(405),所述震动板(405)背板通过弹性杆与除尘器(1)内壁相连接。

2. 根据权利要求1所述的一种环保型低压脉冲袋式除尘器,其特征在于:所述螺纹杆(4)外接有电机,所述移动座(401)与螺纹杆(4)螺纹连接。

3. 根据权利要求2所述的一种环保型低压脉冲袋式除尘器,其特征在于:所述推块(104)靠近滤袋架(2)的外壁呈斜面设计,所述推块(104)的斜面与震动板(405)外壁紧贴。

4. 根据权利要求3所述的一种环保型低压脉冲袋式除尘器,其特征在于:所述清理口(404)与滤袋(201)相对应,所述滤袋(201)位于两个清理口(404)组成的间隙内。

5. 根据权利要求4所述的一种环保型低压脉冲袋式除尘器,其特征在于:所述震动板(405)靠近清理板(402)的外壁呈波浪设计,所述震动板(405)外壁与清理板(402)紧贴。

6. 根据权利要求5所述的一种环保型低压脉冲袋式除尘器,其特征在于:所述清灰组件包括安装在袋笼(202)顶部的集风管(203),和转动安装在袋笼(202)内壁下方的转动杆(3),所述转动杆(3)靠近集风管(203)的端部固定有转动扇(301),所述转动杆(3)另一端固定有第一转动盘(302),还包括安装在袋笼(202)底部的多组伸缩杆(306),所述伸缩杆(306)端部安装有固定板(304),所述伸缩杆(306)外壁套设有第一弹簧(305),所述固定板(304)外壁转动安装有连杆(303)。

7. 根据权利要求6所述的一种环保型低压脉冲袋式除尘器,其特征在于:所述第一转动盘(302)底部通过球形轴安装有连杆(303),所述连杆(303)另一端通过球形轴安装有固定板(304)。

8. 根据权利要求7所述的一种环保型低压脉冲袋式除尘器,其特征在于:所述震动组件包括对称安装在限位板(501)内部空腔的第三弹簧(502),还包括固定在螺纹杆(4)底端的第二转动盘(503),所述第二转动盘(503)内部靠近边缘处安装有转动块(504),所述转动块(504)与防尘挡板(5)转动连接。

9. 根据权利要求8所述的一种环保型低压脉冲袋式除尘器,其特征在于:所述第三弹簧(502)顶端安装有与防尘挡板(5)滑动连接的滑动板,所述防尘挡板(5)呈向集灰斗(101)底端倾斜设计。

## 一种环保型低压脉冲袋式除尘器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及袋式除尘器技术领域,具体为一种环保型低压脉冲袋式除尘器。

### 背景技术

[0002] 环保型低压脉冲袋式除尘器是一种高效节能的工业粉尘治理设备,广泛应用于电力、冶金、建材、化工等领域的烟气净化,它具有诸多优势,其采用的滤袋材质先进,过滤精度极高,能够有效捕集细微粉尘,对粒径微小的颗粒也有出色的拦截效果,大大降低了粉尘排放浓度,符合严格的环保标准,该除尘器能耗较低,在保证清灰效果的同时,减少了能源消耗,降低企业运行成本,含尘气体从除尘器入口进入,通过气流分布装置均匀地进入滤袋室,粉尘被滤袋拦截在表面,清洁气体透过滤袋从出口排出,随着滤袋表面粉尘不断积累,阻力逐渐增大,当达到设定值时,低压脉冲阀开启,压缩空气通过淹没式脉冲阀瞬间喷入滤袋内部,形成逆向气流冲击波,使滤袋高频振动抖落粉尘,从而完成清灰过程,使滤袋恢复过滤性能,实现持续稳定运行。

[0003] 现有的脉冲袋式除尘器依靠压缩空气瞬间释放产生的脉冲气流冲击滤袋来实现清灰,由于其结构设计及气流分布特性等因素影响,在滤袋上部,脉冲气流能相对直接且强劲地作用,可有效抖落积聚的粉尘,气流经过长距离传输和复杂的内部流场变化后,到达下部时能量已有所衰减,对滤袋下部的冲击力不足,不利于粉尘彻底清除,使得清灰效果在滤袋上下部位可能会出现清灰不均匀,影响滤袋的透气性能,降低除尘效率。

[0004] 针对上述问题,急需在原有基础上进行创新设计。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种环保型低压脉冲袋式除尘器,以解决上述背景技术提出滤袋上下部位可能会出现清灰不均匀的问题,本发明技术方案针对现有技术解决方案过于单一的技术问题,提供了显著不同于现有技术的解决方案。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种环保型低压脉冲袋式除尘器,包括除尘器和集灰斗,除尘器内部安装有滤袋架,滤袋架外壁开设有多组滤口,所述滤口底部固定有滤袋,滤袋内壁安装有袋笼,袋笼内壁设置有清灰组件,滤袋架底部转动安装有螺纹杆,螺纹杆外壁安装有移动座,移动座外壁设置有清理组件,除尘器内壁两侧对称安装有电动推杆,电动推杆伸出端固定有推块,滤袋架顶部两侧安装有控制电动推杆伸出长度的重力传感器,集灰斗靠近底部一侧内壁固定有限位板,限位板内部空腔滑动安装有防尘挡板,防尘挡板外壁设置有震动组件,所述震动板背板安装有与除尘器内壁连接的弹性杆;

清理组件包括对称滑动安装在移动座外壁的两个清理板,两个清理板通过四个第二弹簧相互连接,清理板外壁贯通开设有多组清理口,清理口内壁固定有毛刷,还包括对称滑动安装在除尘器内部的震动板,震动板背板通过弹性杆与除尘器内壁相连接。

[0007] 优选的,所述螺纹杆外接有电机,移动座与螺纹杆螺纹连接。

[0008] 优选的,所述推块靠近滤袋架的外壁呈斜面设计,推块的斜面与震动板外壁紧贴。

[0009] 优选的,所述清理口与滤袋相对应,滤袋位于两个清理口组成的间隙内。

[0010] 优选的,所述震动板靠近清理板的外壁呈波浪设计,震动板外壁与清理板紧贴。

[0011] 优选的,所述清灰组件包括安装在袋笼顶部的集风管,和转动安装在袋笼内壁下方的转动杆,转动杆靠近集风管的端部固定有转动扇,转动杆另一端固定有第一转动盘,还包括安装在袋笼底部的多组伸缩杆,伸缩杆端部安装有固定板,伸缩杆外壁套设有第一弹簧,固定板外壁转动安装有连杆。

[0012] 优选的,所述第一转动盘底部通过球形轴安装有连杆,所述连杆(303)另一端通过球形轴安装有固定板。

[0013] 优选的,所述震动组件包括对称安装在限位板内部空腔的第三弹簧,还包括固定在螺纹杆底端的第二转动盘,第二转动盘内部靠近边缘处安装有转动块,转动块与防尘挡板转动连接。

[0014] 优选的,所述第三弹簧顶端安装有与防尘挡板滑动连接的滑动板,防尘挡板呈向集灰斗底端倾斜设计。

[0015] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

1、本发明,通过设置的清灰组件,提高了脉冲气流的利用率,进一步加强了滤袋底部的清理效果,当脉冲气流从滤袋顶部高速射入,通过集风管的引导,推动上方滤袋瞬间膨胀的同时,能够作用于袋笼底部安装的转动扇,转动扇转动的同时,通过转动杆带动下方的第一转动盘发生转动,第一转动盘带动连杆发生偏心旋转,进而使固定板在伸缩杆和第一弹簧的配合下做上下往复的震动,第一弹簧为固定板提供了弹性缓冲,伸缩杆则保证了固定板运动的方向和稳定性,固定板持续有规律地震动滤袋底部,有效破坏粉尘层与滤袋的粘附力,加强滤袋底部的清理效果,提高除尘器的除尘效率,减少了能源消耗,为企业节省了成本。

[0016] 2、本发明,通过设置的螺纹杆、移动座、重力传感器、电动推杆、推块与清理组件,减少了潮湿环境中的滤袋表面形成灰尘板结的现象,电机驱动螺纹杆发生转动,使得其外壁螺纹安装的移动座带动清理板进行垂直移动,清理板移动的同时,将会不断的与外壁呈波浪设置的震动板接触,挤压第二弹簧,使得两个清理板运动的同时,发生相向的往复运动,为清理滤袋表面的灰尘提供动力,清理板通过开设的清理口挤压滤袋外表面,利用清理口内壁固定的毛刷清理滤袋外表面板结的灰尘,重力传感器根据滤袋架的重力调整电动推杆的伸出距离,电动推杆驱动推块调整震动板的移动距离,改变清理板的震动幅度,使得清理板能够根据滤袋表面灰尘的实际积累情况进行震动幅度的动态调整,保证滤袋的透气性,提高除尘器的除尘效率,延长滤袋的使用寿命。

[0017] 3、本发明,通过设置的防尘挡板、限位板与震动组件,引导抖落下的灰尘进入集灰斗的同时遮挡脉冲气流,避免脉冲气流直接冲入集灰斗,从而减少二次扬尘,影响清理效果,螺纹杆转动的同时,其底端安装的第二转动盘同步跟随转动,驱动转动块发生偏心旋转,带动防尘挡板挤压第三弹簧并在限位板内部空腔处发生震动,促进抖落下的灰尘进入集灰斗,防止灰尘在防尘挡板表面堆积,同时倾斜设计的防尘挡板能够遮挡脉冲气流,防止脉冲气流冲入集灰斗造成二次扬尘,保障除尘器的高效稳定运行。

## 附图说明

[0018] 图1为本发明立体结构示意图；  
图2为本发明一个视角的立体结构剖视图；  
图3为本发明滤袋架、滤袋和清理板的结构示意图；  
图4为本发明滤袋立体结构剖视图；  
图5为本发明图4中A处放大图；  
图6为本发明图4中B处放大图；  
图7为本发明另一个视角的立体结构剖视图；  
图8为本发明图7中C处放大图；  
图9为本发明清理板和螺纹杆的结构示意图；  
图10为本发明清理板、螺纹杆和防尘挡的板结构示意图；  
图11为本发明图10中D处放大图。

[0019] 图中：1、除尘器；101、集灰斗；102、重力传感器；103、电动推杆；104、推块；2、滤袋架；201、滤袋；202、袋笼；203、集风管；3、转动杆；301、转动扇；302、第一转动盘；303、连杆；304、固定板；305、第一弹簧；306、伸缩杆；4、螺纹杆；401、移动座；402、清理板；403、第二弹簧；404、清理口；405、震动板；5、防尘挡板；501、限位板；502、第三弹簧；503、第二转动盘；504、转动块。

## 具体实施方式

[0020] 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做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。

[0021] 请参阅图1-图11，本发明提供一种技术方案：一种环保型低压脉冲袋式除尘器，包括除尘器1和集灰斗101，除尘器1内部安装有滤袋架2，滤袋架2外壁开设有多组滤口，所述滤口底部固定有滤袋201，滤袋201内壁安装有袋笼202，袋笼202内壁设置有清灰组件，滤袋架2底部转动安装有螺纹杆4，螺纹杆4外壁安装有移动座401，移动座401外壁设置有清理组件，除尘器1内壁两侧对称安装有电动推杆103，电动推杆103伸出端固定有推块104，滤袋架2顶部两侧安装有控制电动推杆103伸出长度的重力传感器102，集灰斗101靠近底部一侧内壁固定有限位板501，限位板501内部空腔滑动安装有防尘挡板5，防尘挡板5外壁设置有震动组件，滤袋架2作为支撑主体，外壁固定多个滤袋201，而滤袋201内壁的袋笼202则起到支撑滤袋201、防止其塌陷的作用，确保滤袋201稳定工作，袋笼202内壁的清灰组件，借助脉冲气流能量转化为机械震动，能有效清理滤袋201内壁灰尘，保障滤袋201透气性，位于滤袋架2中心的螺纹杆4，与外壁的移动座401螺纹连接，电机驱动螺纹杆4转动时，移动座401实现垂直移动，带动其上的清理组件工作，除尘器1内壁两侧的电动推杆103及推块104，受滤袋架2顶部重力传感器102控制，重力传感器102实时监测滤袋架2重力，根据滤袋201积尘情况调整电动推杆103伸出长度，电动推杆103驱动推块104进而调整震动板405位置，改变清理板402震动幅度，实现精准清灰，防尘挡板5向集灰斗101底端倾斜，不仅引导灰尘顺利进入集灰斗101，还能有效遮挡脉冲气流，防止二次扬尘，全方位提升除尘器1的除尘效率与稳定

性;

清理组件包括对称滑动安装在移动座401外壁的两个清理板402,两个清理板402通过四个第二弹簧403相互连接,清理板402外壁贯通开设有多组清理口404,清理口404内壁固定有毛刷,还包括对称滑动安装在除尘器1内部的震动板405,震动板405背板通过弹性杆与除尘器1内壁相连接,当移动座401在螺纹杆4的驱动下沿滤袋201垂直移动时,清理板402能够紧紧跟随,全面覆盖滤袋201表面,确保每一处都能得到有效清理,第二弹簧403使得清理板402既能保持相对稳定的间距,又能根据实际状况自适应调整,防止清理板402过度挤压滤袋201造成损伤,同时保证清理板402始终与滤袋201表面紧密贴合,实现无死角清洁,当清理板402移动时,毛刷与滤袋201表面直接接触,深入滤袋201纤维的缝隙之间,确保滤袋201表面的灰尘能够被快速、彻底地清除,恢复滤袋201的良好透气性能。

[0022] 作为本发明的一种实施方式,螺纹杆4外接有电机,移动座401与螺纹杆4螺纹连接,电机为螺纹杆4提供稳定、持续且可调节的动力源,可以依据不同工况、粉尘特性以及滤袋201污染程度,适应性地改变清理板402的移动频率,实现清灰效果的最优化,螺纹连接的方式保障了清理板402在滤袋201表面的移动轨迹均匀、稳定。

[0023] 作为本发明的一种实施方式,推块104靠近滤袋架2的外壁呈斜面设计,推块104的斜面与震动板405外壁紧贴,当电动推杆103驱使推块104移动时,通过推块104斜面与震动板405外壁紧贴,调整震动板405的移动距离,调整清理板402移动时的震动幅度。

[0024] 作为本发明的一种实施方式,清理口404与滤袋201相对应,滤袋201位于两个清理口404组成的间隙内,当清理板402带动清理口404沿着滤袋201移动时,清理口404内壁的毛刷能够紧紧贴合滤袋201外表面,实现全面且细致的清洁,剥离板结灰尘,提升清灰质量,防止灰尘残留影响滤袋201透气,保证除尘器1稳定高效运行。

[0025] 作为本发明的一种实施方式,震动板405靠近清理板402的外壁呈波浪设计,震动板405外壁与清理板402紧贴,当清理板402在移动座401带动下沿滤袋201垂直移动时,震动板405外壁呈波浪状,清理板402会不断受到方向变化的挤压力,波浪的波峰与波谷交替作用于清理板402,使得清理板402在移动的同时,产生强烈的相向往复运动,为清理滤袋201表面灰尘提供了强劲动力,震动板405波浪的设计促使清理板402能更频繁、有力地冲击滤袋201,深入滤袋201纤维缝隙,将顽固附着的板结灰尘彻底震落,显著提升清灰效果,保障滤袋201的透气性能。

[0026] 作为本发明的一种实施方式,清灰组件包括安装在袋笼202顶部的集风管203,和转动安装在袋笼202内壁下方的转动杆3,转动杆3靠近集风管203的端部固定有转动扇301,转动杆3另一端固定有第一转动盘302,还包括安装在袋笼202底部的多组伸缩杆306,伸缩杆306端部安装有固定板304,伸缩杆306外壁套设有第一弹簧305,固定板304外壁转动安装有连杆303,集风管203能够引导脉冲气流冲击转动杆3端部的转动扇301,转动扇301在气流的作用下快速转动,进而带动转动杆3旋转,为后续的清灰动作提供了动力来源,避免了能量的浪费,转动杆3另一端固定的第一转动盘302会随着转动杆3一起转动,当第一转动盘302转动时,会带动连杆303做偏心运动,进而使固定板304在伸缩杆306和第一弹簧305的配合下做上下往复的震动,这种机械震动可以直接传递到滤袋201上,使得滤袋201表面的灰尘更容易脱落,有效增强清理效果,确保滤袋201的透气性和除尘效率,伸缩杆306为固定板304的运动提供了导向和支撑,保证了固定板304能够稳定地做往复运动,第一弹簧305则起

到缓冲和减震的作用,在固定板304运动过程中,能够吸收和分散冲击力,减少对设备结构的损坏。

[0027] 作为本发明的一种实施方式,第一转动盘302底部通过球形轴安装有连杆303,所述连杆303另一端通过球形轴安装有固定板304,当转动杆3带动第一转动盘302旋转时,由于连杆303转动安装在第一转动盘302外壁靠近边缘处,第一转动盘302的圆周运动便转化为连杆303的摆动,连杆303的另一端与固定板304相连,进而驱动固定板304进行往复运动,产生强烈震动,这种震动直接作用于滤袋201底部,增强了清灰效能,确保滤袋201底部得到充分清洁。

[0028] 作为本发明的一种实施方式,震动组件包括对称安装在限位板501内部空腔的第三弹簧502,还包括固定在螺纹杆4底端的第二转动盘503,第二转动盘503内部靠近边缘处安装有转动块504,转动块504与防尘挡板5转动连接,随着电机驱动螺纹杆4转动,第二转动盘503同步旋转,其外壁边缘处安装的转动块504,将第二转动盘503的圆周运动转化为特殊的摆动,由于转动块504与防尘挡板5转动连接,当转动块504随第二转动盘503做圆周运动时,会不断推动防尘挡板5在限位板501的内部空腔中震动,促使抖落的灰尘能更顺畅地进入集灰斗101,提高了灰尘收集效率。

[0029] 作为本发明的一种实施方式,第三弹簧502顶端安装有与防尘挡板5滑动连接的滑动板,防尘挡板5呈向集灰斗101底端倾斜设计,滑动板防止防尘挡板5过度位移的同时,为防尘挡板5的震动提供缓冲,有效减少了因震动幅度过大导致的部件磨损,延长了设备使用寿命,倾斜设计的防尘挡板5在震动过程中,能更好地遮挡脉冲气流,极大程度减少了脉冲气流冲入集灰斗101造成二次扬尘的可能性,提升了除尘器1的整体除尘效果。

[0030] 工作原理:含尘气体从除尘器1入口进入,通过气流分布装置均匀分布在除尘器1内部,粉尘被滤袋201拦截在表面,清洁气体透过滤袋201从除尘器1出口排出,随着滤袋201表面粉尘不断积累,阻力逐渐增大,当达到设定值时,低压脉冲阀开启,压缩空气喷入滤袋201内部,脉冲气流首先冲击滤袋201上部分,使其产生震动抖落灰尘,同时脉冲气流通过集风管203的引导冲击转动杆3端部固定的转动扇301,转动扇301在气流的作用下快速转动,带动转动杆3旋转,转动杆3的转动的同时其底端固定的第一转动盘302同步跟随转动,带动连杆303做偏心运动,使固定板304在伸缩杆306和第一弹簧305的配合下做垂直方向的往复的震动,伸缩杆306为固定板304的运动提供了导向和支撑,第一弹簧305为固定板304的运动提供缓冲和减震的作用,减少对设备结构的损坏,震动直接传递至滤袋201底部,使滤袋201表面的灰尘更容易脱落,有效增强清理效果,提高脉冲气流的利用率,

当处于空气潮湿的环境时,灰尘附着在滤袋201表面因潮湿产生板结现象,仅靠脉冲气流难以清除时,重力传感器102识别滤袋架2重力变化,当识别到滤袋架2因灰尘板结而增加的重力超出正常范围时,重力传感器102调控电动推杆103伸出距离,电动推杆103驱动推块104下降,由于推块104外壁斜面与震动板405紧贴,推块104下降时挤压震动板405,调整震动板405的位置,随后启动电机,使其驱动螺纹杆4发生转动,螺纹杆4在转动过程中,带动移动座401进行垂直运动,移动座401外壁滑动安装的两个清理板402将同步向下运动,清理板402外壁与震动板405波浪设计的外壁紧贴,清理板402下降运动的同时,不断挤压第二弹簧403,在第二弹簧403的弹性力的作用下,清理板402在垂直向下运动的同时,产生水平方向的往复运动,清理口404内壁安装的毛刷跟随清理板402运动,对滤袋201表面板结的灰

尘进行清理,使滤袋201重新恢复清洁状态和良好的透气性能;

螺纹杆4转动时,其底端安装的第二转动盘503同步跟随转动,第二转动盘503外壁边缘处安装有转动块504,转动块504与防尘挡板5转动连接,当转动块504随第二转动盘503做圆周运动时,推动防尘挡板5在限位板501的内部空腔中震动,促使抖落的灰尘能更顺畅地进入集灰斗101,提高了灰尘收集效率,倾斜设计的防尘挡板5在震动过程中,能够遮挡脉冲气流,减少了脉冲气流冲入集灰斗101造成二次扬尘的可能性,提升了除尘器1的整体除尘效果。

[0031] 本说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术,在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上;术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”、“前端”、“后端”、“头部”、“尾部”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0032] 尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,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。

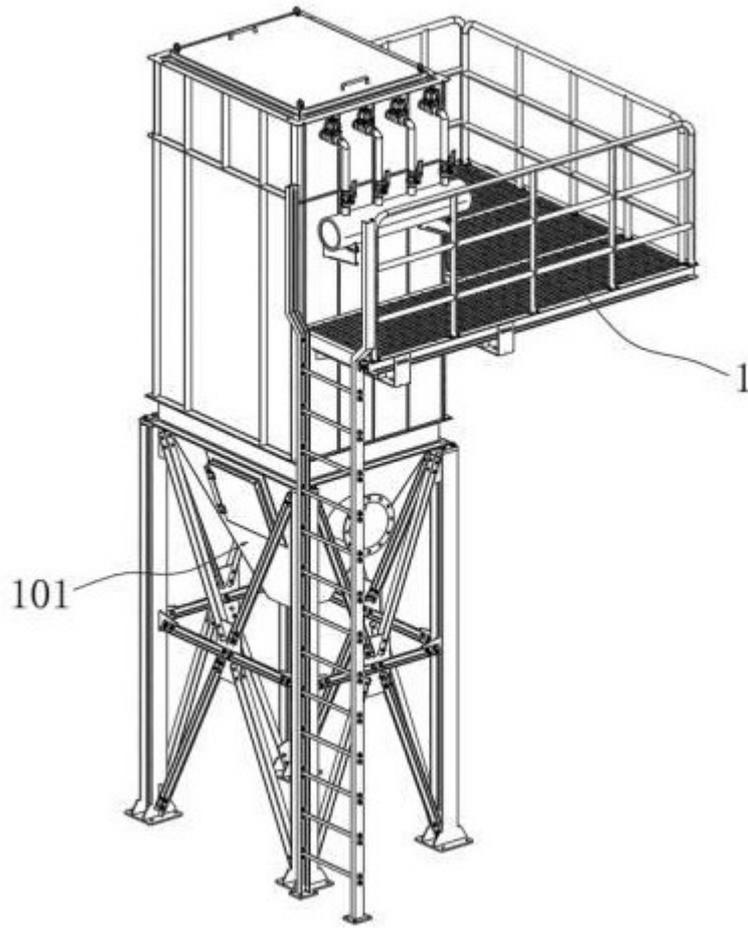


图 1

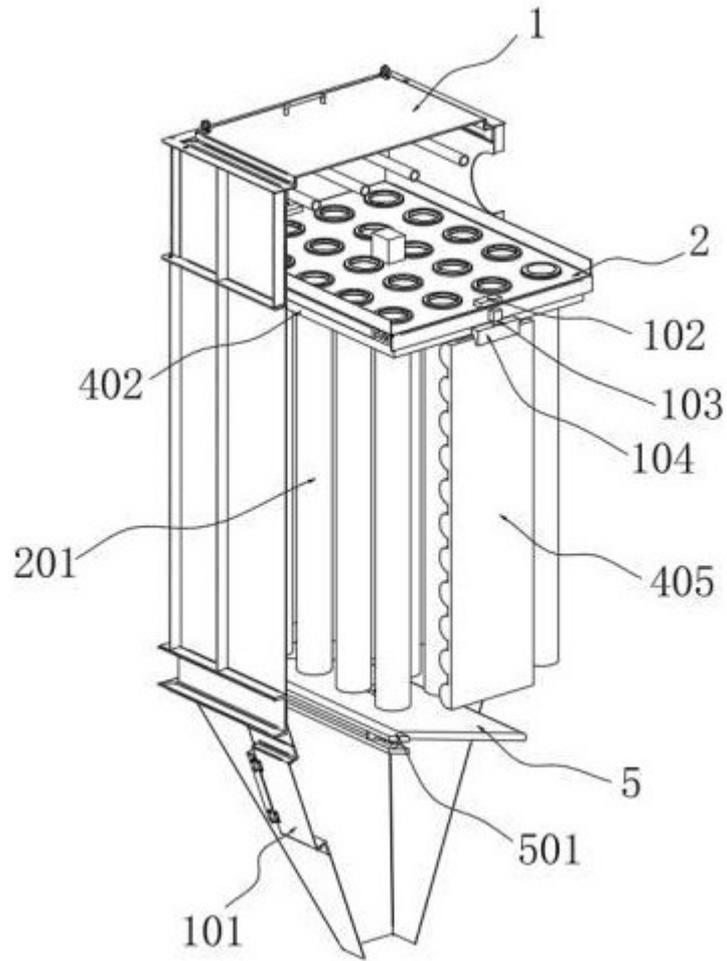


图 2

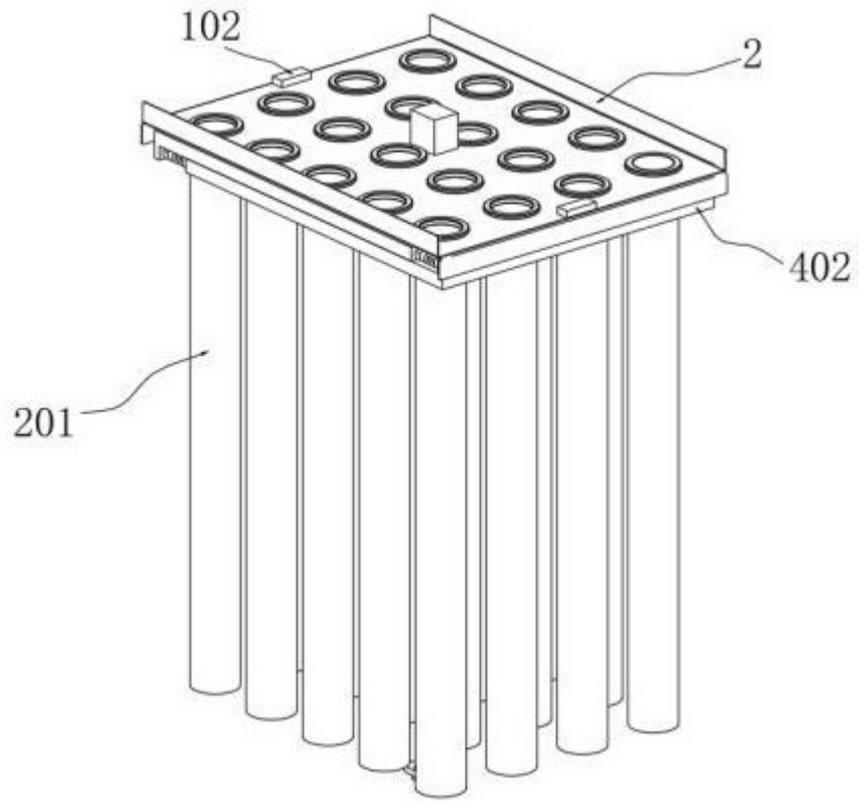


图 3

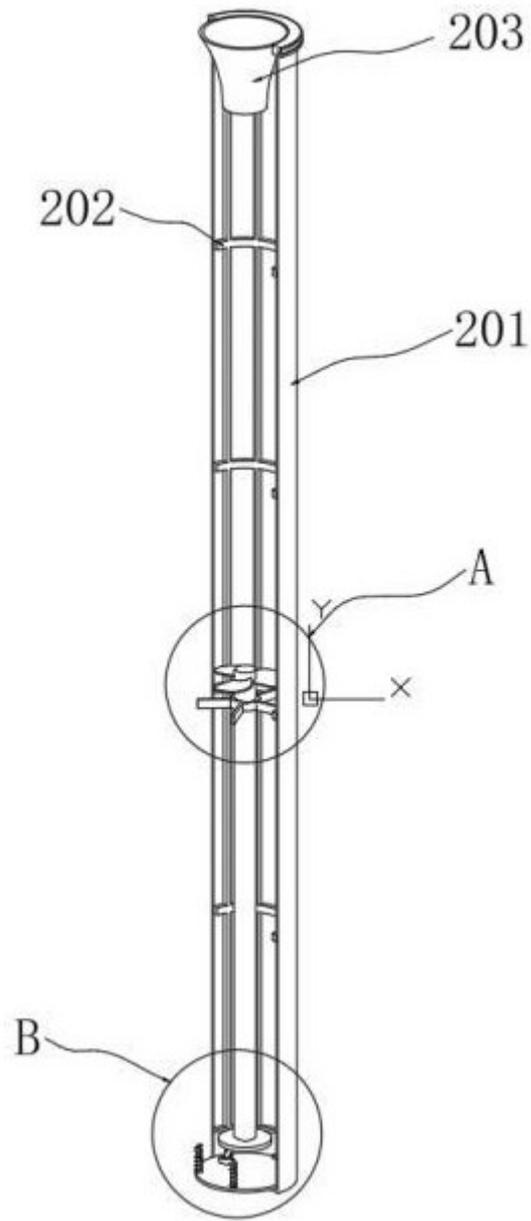


图 4

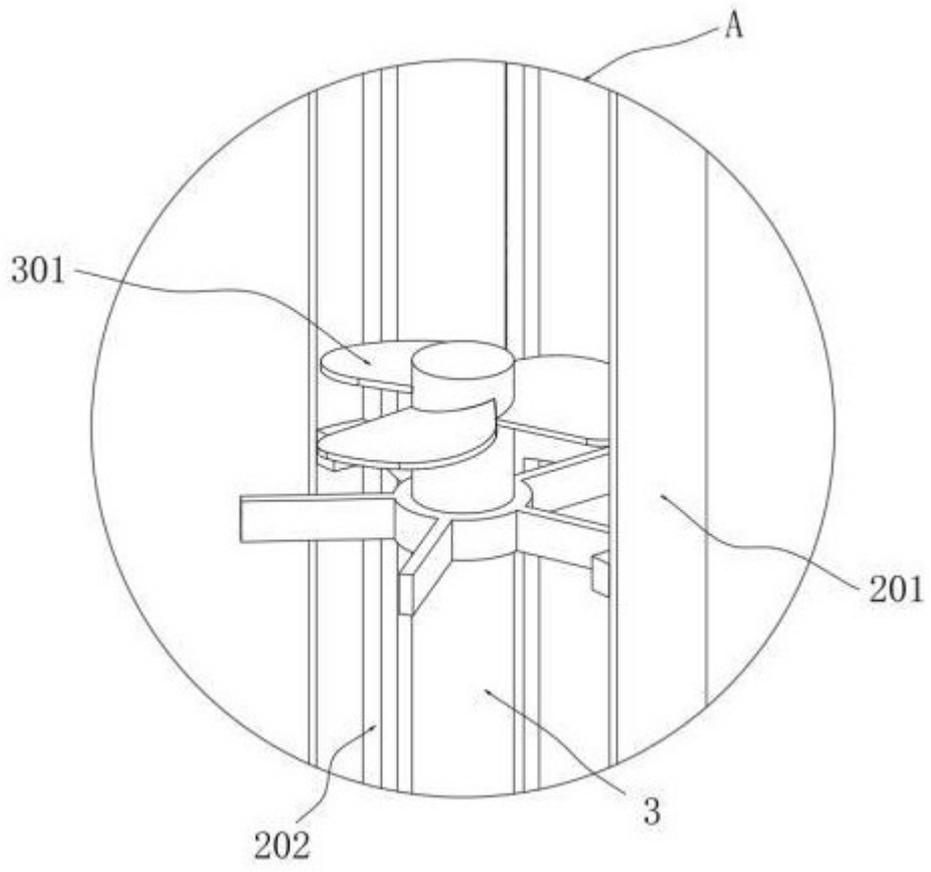


图 5

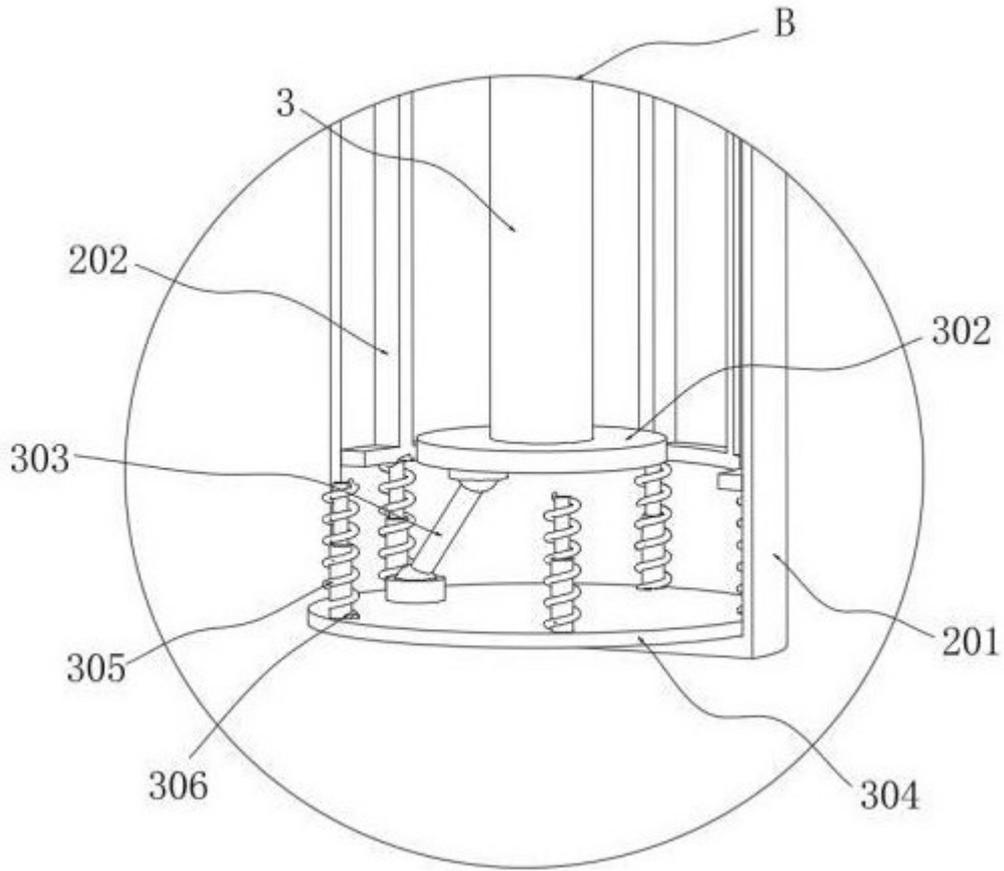


图 6

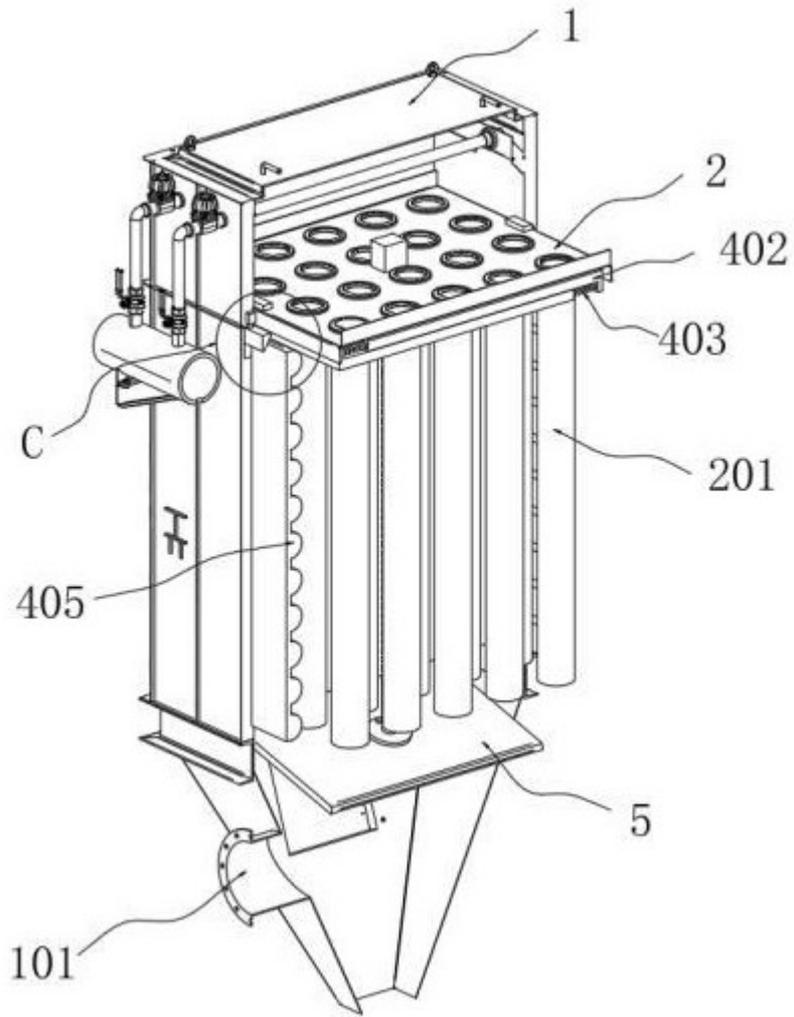


图 7

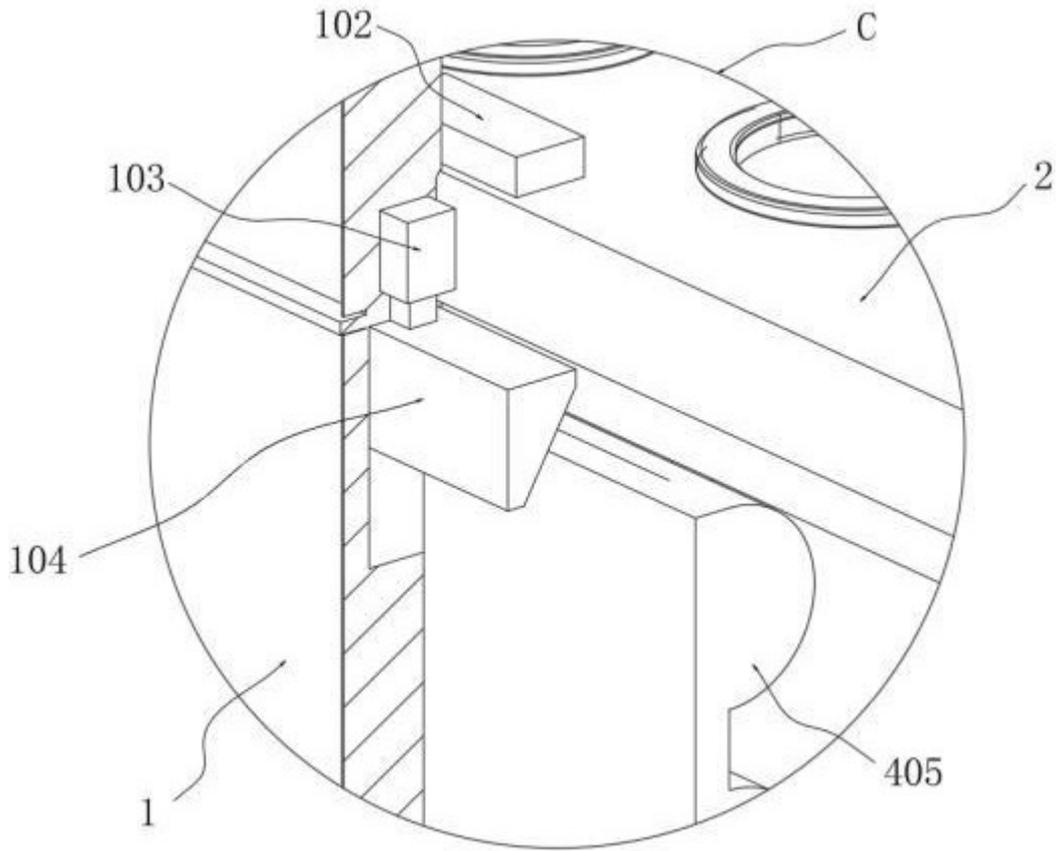


图 8

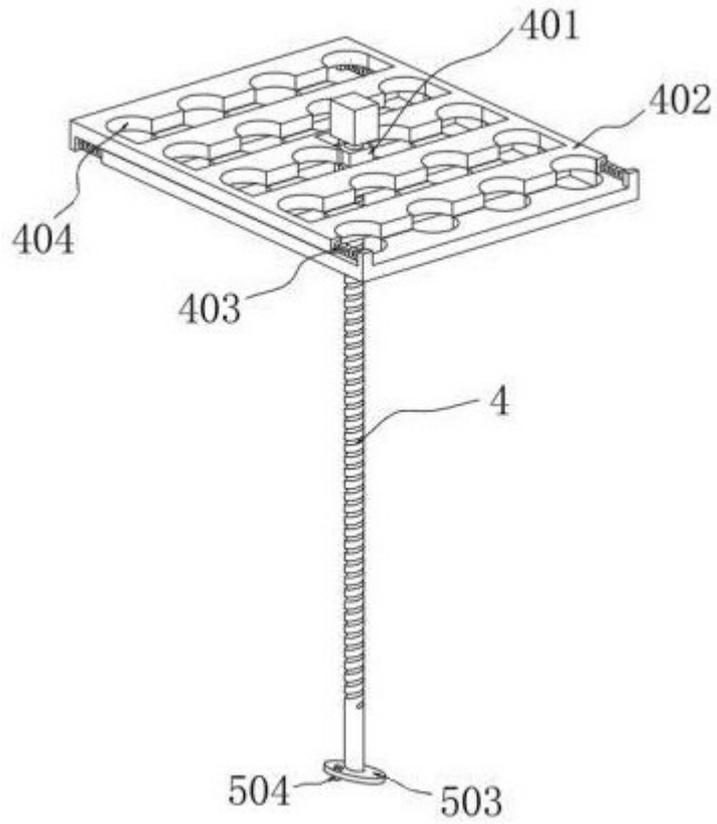


图 9

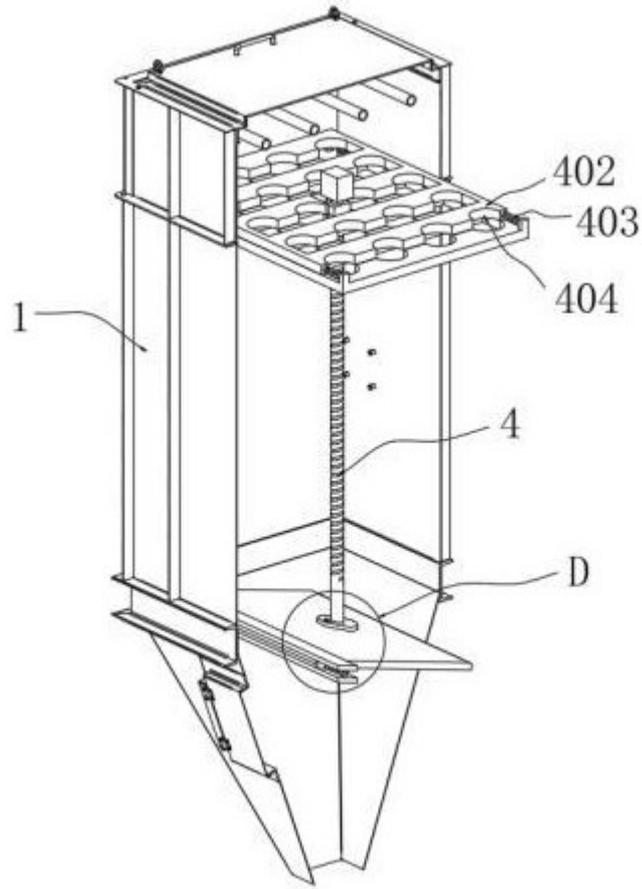


图 10

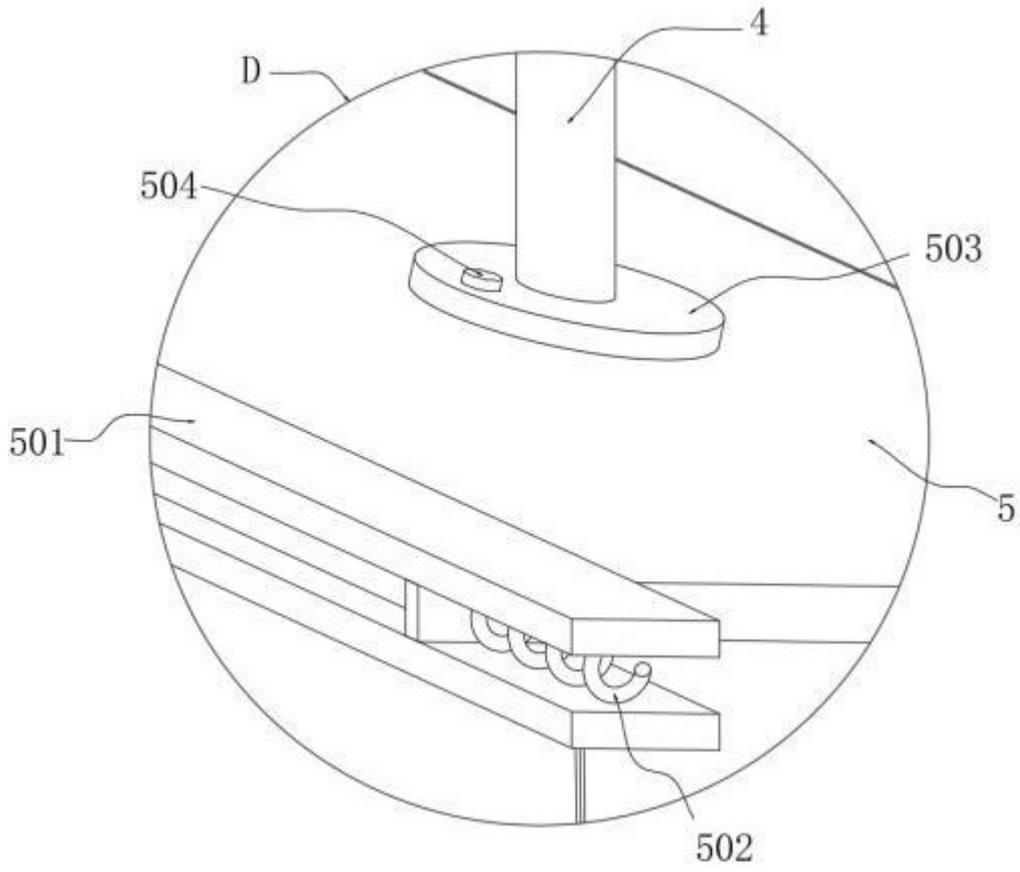


图 11