



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120079192 A

(43) 申请公布日 2025. 06. 03

(21) 申请号 202510559189.6

B01D 47/06 (2006.01)

(22) 申请日 2025.04.30

(71) 申请人 德州双鑫建筑工程有限公司

地址 253000 山东省德州市经济技术开发区
区长河街道办事处长河大道1116号八
里庄盛世华园小区A11号楼1单元18层
1802室

(72) 发明人 周洲 王嘉昌 汤婷 李明阳
武增杰 王备备 梁刚 邢长利
沈亚辉 史润琛 宋书波

(74) 专利代理机构 绍兴矢量知识产权代理事务
所(普通合伙) 33635
专利代理师 魏晓丽

(51) Int.Cl.

B01D 50/40 (2022.01)

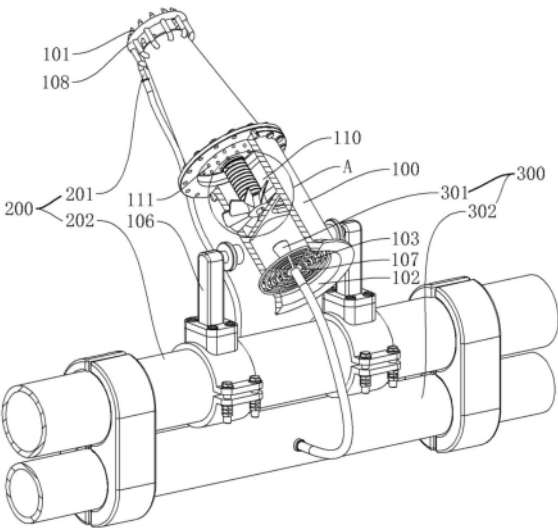
权利要求书1页 说明书6页 附图9页

(54) 发明名称

一种建筑施工用除尘装置

(57) 摘要

本发明提供了一种建筑施工用除尘装置,包括喷头、供水组件和供气组件,所述供气组件具有出气端,所述出气端插入所述进气口内且形成有吸气间隙,当所述出气端向所述喷头供气时,所述喷头通过所述吸气间隙吸入外部空气,在保证喷头喷出水雾的覆盖范围的同时降低出气端的供气量,适应于空气中的含尘量较大的工况;所述喷头内靠近所述进气口设有分离件,靠近所述喷水嘴设有收集件,灰尘颗粒通过所述分离件从吸入的外部空气中分离,并通过所述收集件进行收集,以对吸入的外部空气进行高效除尘,避免喷头产生堵塞现象。



1. 一种建筑施工用除尘装置,其特征在于,包括喷头、供水组件和供气组件,所述喷头上相对设有喷水嘴和进气口,所述供水组件具有与所述喷水嘴连通的出水端,所述供气组件具有出气端,所述出气端插入所述进气口内且形成有吸气间隙,当所述出气端向所述喷头供气时,所述喷头通过所述吸气间隙吸入外部空气;

所述喷头内靠近所述进气口设有分离件,靠近所述喷水嘴设有收集件,灰尘颗粒通过所述分离件从吸入的外部空气中分离,并通过所述收集件进行收集。

2. 根据权利要求1所述的建筑施工用除尘装置,其特征在于,所述分离件包括多个呈周向间隔设置的叶片,所述叶片与其旋转平面呈夹角设置,在经过所述叶片后,吸入的外部空气进行转动。

3. 根据权利要求2所述的建筑施工用除尘装置,其特征在于,所述出气端朝向所述叶片,以对所述叶片产生转动力和推动力,所述喷头内设有阻碍件,所述阻碍件对所述叶片产生转动阻力,所述转动阻力与所述推动力呈正相关。

4. 根据权利要求2所述的建筑施工用除尘装置,其特征在于,所述分离件还包括中心盘,所述中心盘上设有驱动件,所述驱动件用于调节所述叶片与所述叶片的旋转平面的夹角。

5. 根据权利要求3所述的建筑施工用除尘装置,其特征在于,所述阻碍件为第一摩擦片,所述叶片上设有第二摩擦片,所述喷头内设有弹性件,所述弹性件的弹力使得所述第一摩擦片与所述第二摩擦片抵接。

6. 根据权利要求3所述的建筑施工用除尘装置,其特征在于,所述叶片上设有导体圆盘,所述阻碍件为电磁铁,所述电磁铁靠近于所述导体圆盘的圆周面。

7. 根据权利要求5所述的建筑施工用除尘装置,其特征在于,所述喷头内设有杆体,所述第一摩擦片、所述叶片和所述第二摩擦片均滑动设置于所述杆体上,且所述叶片和所述第二摩擦片能够转动。

8. 根据权利要求1所述的建筑施工用除尘装置,其特征在于,所述供水组件具有输水管,所述供气组件具有输气管,多个所述喷头沿预设方向间隔设置,所述输水管内的水流方向与所述输气管内的气流方向相反。

9. 根据权利要求1所述的建筑施工用除尘装置,其特征在于,所述喷头的所述进气口内设有滤网。

10. 根据权利要求1所述的建筑施工用除尘装置,其特征在于,所述喷水嘴沿所述喷头的周向间隔设置多个,所述喷头上设有与多个所述喷水嘴连通的均水环,所述出水端与所述均水环连通。

一种建筑施工用除尘装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种建筑施工装置,特别是涉及一种建筑施工用除尘装置。

背景技术

[0002] 随着城市化进程的不断推进和建筑行业的快速发展,各类新建、改建及拆除工程数量显著增加。在建筑施工过程中,土方开挖、建材切割、混凝土搅拌、墙体拆除等作业环节均会产生大量粉尘污染物。这些粉尘不仅包含颗粒物(PM₁₀、PM_{2.5})、水泥灰、砂石碎屑等成分,还可能混杂有害化学物质,对施工现场及周边环境造成持续性污染。而且在露天或半封闭的施工场地中,粉尘易受气流扩散影响,形成大范围扬尘污染,从而降低空气能见度,威胁施工机械的正常操作安全,还会对作业人员的呼吸系统健康产生长期危害。因此施工方需采取高效、可持续的治理手段,以减少施工活动对生态环境和公共健康的影响。

[0003] 目前逐渐广泛应用的建筑领域专用的除尘装置,其通过喷头喷出水雾,以对施工区域进行降尘处理,但当空气中的含尘量较大时,需要提升喷头喷出水雾的覆盖范围,则需要提供更多的供气量和供水量,导致资源用量增加,而且喷头吸入含尘气体时容易产生堵塞现象。

[0004] 公开于本发明背景技术部分的信息仅仅旨在加深对本发明的一般背景技术的理解,而不应当被视为承认或以任何形式暗示该信息构成已为本领域技术人员所公知的现有技术。

发明内容

[0005] 基于此,有必要针对目前的建筑除尘装置所存在的问题,提供一种建筑施工用除尘装置。

[0006] 上述目的通过下述技术方案实现:

一种建筑施工用除尘装置,包括喷头、供水组件和供气组件,所述喷头上相对设有喷水嘴和进气口,所述供水组件具有与所述喷水嘴连通的出水端,所述供气组件具有出气端,所述出气端插入所述进气口内且形成有吸气间隙,当所述出气端向所述喷头供气时,所述喷头通过所述吸气间隙吸入外部空气;

所述喷头内靠近所述进气口设有分离件,靠近所述喷水嘴设有收集件,灰尘颗粒通过所述分离件从吸入的外部空气中分离,并通过所述收集件进行收集。

[0007] 在其中一个实施例中,所述分离件包括多个呈周向间隔设置的叶片,所述叶片与其旋转平面呈夹角设置,在经过所述叶片后,吸入的外部空气进行转动。

[0008] 在其中一个实施例中,所述出气端朝向所述叶片,以对所述叶片产生转动力和推动力,所述喷头内设有阻碍件,所述阻碍件对所述叶片产生转动阻力,所述转动阻力与所述推动力呈正相关。

[0009] 在其中一个实施例中,所述分离件还包括中心盘,所述中心盘上设有驱动件,所述驱动件用于调节所述叶片与所述叶片的旋转平面的夹角。

[0010] 在其中一个实施例中,所述阻碍件为第一摩擦片,所述叶片上设有第二摩擦片,所述喷头内设有弹性件,所述弹性件的弹力使得所述第一摩擦片与所述第二摩擦片抵接。

[0011] 在其中一个实施例中,所述叶片上设有导体圆盘,所述阻碍件为电磁铁,所述电磁铁靠近于所述导体圆盘的圆周面。

[0012] 在其中一个实施例中,所述喷头内设有杆体,所述第一摩擦片、所述叶片和所述第二摩擦片均滑动设置于所述杆体上,且所述叶片和所述第二摩擦片能够转动。

[0013] 在其中一个实施例中,所述供水组件具有输水管,所述供气组件具有输气管,多个所述喷头沿预设方向间隔设置,所述输水管内的水流方向与所述输气管内的气流方向相反。

[0014] 在其中一个实施例中,所述喷头的所述进气口内设有滤网。

[0015] 在其中一个实施例中,所述喷水嘴沿所述喷头的周向间隔设置多个,所述喷头上设有与多个所述喷水嘴连通的均水环,所述出水端与所述均水环连通。

[0016] 本发明的有益效果是:本发明当出气端向喷头供气时,喷头通过吸气间隙吸入外部空气,在保证喷头喷出水雾的覆盖范围的同时降低出气端的供气量,适应于空气中的含尘量较大的工况,通过分离件先将灰尘颗粒从吸入的外部空气中分离,并通过所述收集件进行收集,以对吸入的外部空气进行高效除尘,避免喷头产生堵塞现象。

附图说明

[0017] 图1为本发明实施例提供的建筑施工用除尘装置的整体结构示意图;

图2为图1中建筑施工用除尘装置的局部剖视图;

图3为图2中A处的局部放大图;

图4为图2中建筑施工用除尘装置的主视图;

图5为图4中建筑施工用除尘装置B-B向的剖视图;

图6为图5中建筑施工用除尘装置的运动状态变化图;

图7为图5中C处的局部放大图;

图8为图6中D处的局部放大图;

图9为图7中建筑施工用除尘装置的结构变形图。

[0018] 其中:

100、喷头;101、喷水嘴;102、进气口;103、吸气间隙;104、水泵;105、气泵;106、安装架;107、滤网;108、均水环;110、分离件;111、收集件;112、叶片;113、阻碍件;114、中心盘;115、第一摩擦片;116、第二摩擦片;117、弹性件;118、导体圆盘;119、电磁铁;120、杆体;121、固定杆;122、挡板;200、供水组件;201、出水端;202、输水管;300、供气组件;301、出气端;302、输气管。

具体实施方式

[0019] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下通过实施例,并结合附图,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。

[0020] 本文中为组件所编序号本身,例如“第一”、“第二”等,仅用于区分所描述的对象,

不具有任何顺序或技术含义。而本发明所说“连接”、“联接”，如无特别说明，均包括直接和间接连接（联接）。在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”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。

[0021] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0022] 如图1至图9所示，本发明实施例提供了一种建筑施工用除尘装置，包括喷头100、供水组件200和供气组件300，喷头100上相对设有喷水嘴101和进气口102，供水组件200具有与喷水嘴101连通的出水端201，供气组件300具有出气端301，出气端301插入进气口102内且形成有吸气间隙103，当出气端301向喷头100供气时，喷头100通过吸气间隙103吸入外部空气；

喷头100内靠近进气口102设有分离件110，靠近喷水嘴101设有收集件111，灰尘颗粒通过分离件110从吸入的外部空气中分离，并通过收集件111进行收集。

[0023] 当出气端301向喷头100供气时，喷头100通过吸气间隙103吸入外部空气，在保证喷头100喷出水雾的覆盖范围的同时降低出气端301的供气量，适应于空气中的含尘量较大的工况，通过分离件110先将灰尘颗粒从吸入的外部空气中分离，再通过收集件111进行收集，以对吸入的外部空气进行高效除尘，避免喷头100产生堵塞现象。

[0024] 其中，出气端301具有喇叭状的出口，以使吹入的空气具有一定的扩散性。吹入的空气具有一定的压强与流速，并在吸气间隙103附近产生低压，从而在大气压的作用下将外部空气吸入。

[0025] 其中，参见图5、图6，喷头100可由两部分组装而成，其一用于设置分离件110、其二用于设置收集件111，对于设有收集件111的部分，其内径由远离至靠近喷水嘴101逐渐缩小，以提升空气喷出喷头100时的流速，提升喷雾效果。另外，收集件111可由静电材料制成，如聚丙烯、聚酯纤维等，通过永久静电电荷吸附带电灰尘颗粒；或者，收集件111的内表面可涂覆有粘性材料，例如硅胶、树脂或高分子凝胶，具有高效捕捉灰尘颗粒的能力；当然收集件111还可为其他可吸附收集灰尘颗粒的材质或结构，此处不做限制。

[0026] 优选地，参见图3，分离件110包括多个呈周向间隔设置的叶片112，叶片112与其旋转平面呈夹角设置，在经过叶片112后，吸入的外部空气进行转动。

[0027] 由于叶片112与其旋转平面呈夹角设置，吸入的外部空气沿倾斜的叶片112流动，从而在经过叶片112后进行转动以产生离心力，从而将灰尘颗粒甩出而脱离于吸入的外部空气。

[0028] 其中，吹入的空气与吸入的外部空气混合，且以基本一致的路径、压强和流速经过叶片112，因此灰尘颗粒实际上是从吹入与吸入的混合空气中脱离，但为了便于描述，以下称灰尘颗粒从吸入的外部空气中脱离。

[0029] 当然,也可采用其他能够使灰尘颗粒脱离于吸入的外部空气中的方式,例如静电沉降,通过高压电场使灰尘颗粒带电,带电颗粒在电场力作用下向收集件111迁移并沉积。

[0030] 优选地,出气端301朝向叶片112,以对叶片112产生转动力和推动力,喷头100内设有阻碍件113,阻碍件113对叶片112产生转动阻力,转动阻力与推动力呈正相关。

[0031] 当空气中的含尘量增大时,控制吹入空气的流速、压强或流量增大,吹入空气施加于叶片112上的转动力和推动力均增大,叶片112受到的阻碍件113产生的转动阻力增大,叶片112的转速降低,使得吸入的外部空气转动产生的离心力增大,从而提升对吸入的外部空气的除尘效果。

[0032] 其中,出气端301吹入的空气施加于叶片112上的力可分为相互垂直的转动力、推动力。其中,转动力为叶片112受到的切向力,以使叶片112产生转动作用,以降低对进入空气的阻力,从而降低进入空气在喷头100内流动时的流速消耗;推动力为叶片112受到的轴向力,以使叶片112具有向远离出气端301移动的趋势。转动阻力为限制叶片112转动的力,其可为摩擦力、磁性力、额外施加的反向力矩或传动系统产生的阻力等。

[0033] 作为本发明的一种结构变形,分离件110还包括中心盘114,中心盘114上设有驱动件(未示出),驱动件用于调节叶片112与叶片112的旋转平面的夹角。

[0034] 其中,驱动件可为电机且沿中心盘114的周向间隔设置多个,电机配置有对应的电池、控制器,以便于控制其输出端的启停和旋转角度。电机的输出端沿中心盘114的径向设置,且与叶片112对应固定,电机的输出端能够带动叶片112转动,以调节叶片112与其旋转平面的夹角,以改变吸入的外部空气转动产生的离心力,调节对吸入的外部空气的除尘效果。

[0035] 具体地,叶片112与其旋转平面形成和为 180° 的两个夹角,两个夹角差值的绝对值越小,其对吸入的外部空气转动产生的离心力越大,除尘效果越好,同时对空气流动产生的阻力越小。每个夹角的取值范围均为 $(0^\circ, 90^\circ)$,例如 30° 、 40° 、 45° 、 60° 等。例如,相较于两个夹角分别为 45° 、 135° ,在两个夹角分别为 60° 、 120° 时,叶片112对吸入的外部空气转动产生的离心力更大、对空气流动产生的阻力也更小。

[0036] 优选地,阻碍件113为第一摩擦片115,叶片112上设有第二摩擦片116,喷头100内设有弹性件117,弹性件117的弹力使得第一摩擦片115与第二摩擦片116抵接。

[0037] 当含尘量增大并控制吹入空气的流速、压强对应增大时,出气端301吹入的空气对叶片112产生转动力和推动力均增大,而推动力增大使得叶片112上的第二摩擦片116具有向第一摩擦片115移动的趋势,使得第二摩擦片116与第一摩擦片115抵接得更为紧密,而二者之间的摩擦力即转动阻力也对应增大,从而叶片112的转速降低,吸入的外部空气转动产生的离心力增大,从而提升对吸入的外部空气的除尘效果。

[0038] 其中,弹性件117优选为弹簧,当弹性件117设置于叶片112远离出气端301的一侧时,弹性件117为压簧,当弹性件117设置于叶片112靠近出气端301的一侧时,弹性件117为拉簧。第一摩擦片115与第二摩擦片116相互靠近的表面为摩擦面,可在摩擦面上设置防滑纹或采用摩擦系数大的材质制成。

[0039] 作为本发明的一种结构变形,参见图9,叶片112上设有导体圆盘118,阻碍件113为电磁铁119,电磁铁119靠近于导体圆盘118的圆周面。

[0040] 其中,电磁铁119配置有对应的电源、控制模块,以便控制磁场的产生。多个电磁铁

119沿导体圆盘118的周向间隔设置,以提供更稳定和更强的磁感应强度。当叶片112带动导体圆盘118转动时,导体圆盘118不断切割电磁铁119的静态磁场,根据法拉第电磁感应定律,导体圆盘118内会感应出环形电流,即涡流,根据楞次定律,导体圆盘118内会生成与静态磁场方向相反的磁场,而反向磁场与静态磁场相互作用,产生与导体圆盘118的旋转方向相反的阻力矩,也即制动力矩,同时,涡流在导体内因电阻产生焦耳热,将导体圆盘118的动能转化为热能以实现减速。

[0041] 制动力矩 $T \propto B^2 \cdot \omega \cdot r^3$, B 为磁感应强度, ω 为角速度, r 为圆盘半径,也就是说,制动力矩 T 与磁感应强度 B 具有正相关性,可设置磁场调节装置以改变电磁铁119产生的静态磁场的磁感应强度 B ,使与吹入空气的流速、压强呈正相关性。例如,在出气端301内设置流速传感器或气压传感器或流量传感器,以获得吹入空气的流速或压强或流量信号,并发送至处理器,处理器通过调节电磁铁119的通电电流以改变其产生的静态磁场的磁感应强度 B ,以实现:当含尘量增大并控制吹入空气的流速、压强对应增大时,对应增大磁感应强度 B ,从而提升制动力矩 T ,使得叶片112受到的转动阻力增大、转速降低,吸入的外部空气转动产生的离心力增大。与电磁铁119相关的具体的电路和结构设计为现有技术,此处不做赘述。

[0042] 优选地,喷头100内设有杆体120,第一摩擦片115、叶片112和第二摩擦片116均滑动设置于杆体120上,且叶片112和第二摩擦片116能够转动。

[0043] 当出气端301对叶片112产生的推动力大于弹性件117对第一摩擦片115产生的弹力时,叶片112、第二摩擦片116与第一摩擦片115同步移动,且叶片112的移动量越大,对应受到的转动阻力越大。

[0044] 其中,杆体120的一端设有固定杆121,固定杆121固定于喷头100内,杆体120的另一端设有挡板122,挡板122与弹性件117的一端固定,弹性件117的另一端与第一摩擦片115固定。杆体120的截面为圆形,第一摩擦片115通过其中心开设的第一通孔滑动套设于杆体120上,杆体120与第一通孔之间通过键与键槽滑动连接。多个叶片112设置于中心盘114的圆周面,中心盘114的中心开设有第二通孔,第二通孔内固定有轴承的外圈,轴承的内圈滑动套设于杆体120上,当然,轴承的内圈可选用光滑的材质制成,以降低其与杆体120的滑动摩擦力。

[0045] 当然,也可不设置弹性件117,或弹性件117的弹力无限大,也即叶片112、第二摩擦片116能够转动且沿杆体120移动,而第一摩擦片115不会沿杆体120移动,吹入的空气使得第二摩擦片116始终与第一摩擦片115抵接,当吹入空气的流速、压强或流量增大时,第二摩擦片116与第一摩擦片115抵接得更为紧密,而二者之间的摩擦力即转动阻力也对应增大,从而叶片112的转速降低,吸入的外部空气转动产生的离心力增大,从而提升对吸入的外部空气的除尘效果。

[0046] 优选地,参见图1、图2、图4,供水组件200具有输水管202,供气组件300具有输气管302,多个喷头100沿预设方向间隔设置,输水管202内的水流方向与输气管302内的气流方向相反。

[0047] 输水管202或输气管302距离较长时,距离水泵104、气泵105较远的喷头100会产生压降,导致喷头100压力降低,影响其喷雾的覆盖范围,通过设置输水管202内的水流方向与

输气管302内的气流方向相反,减小因输水管202或输气管302过长造成的尾端压降的问题,使每个喷头100全程喷出的水雾基本趋于均匀的状态。

[0048] 其中,输水管202与输气管302优选为平行设置,并可通过管道固定件进行连接。水泵104设置于输水管202或输气管302的第一端,且其输出端与输水管202的第一端连通,气泵105设置于输水管202或输气管302的第二端,且其输出端与输气管302的第二端连通,水泵104、气泵105配置有对应的水源或气源以及电源和控制器,以便于持续供水或供气。当然输水管202与输气管302也可存在一定夹角,预设方向可为输水管202或输气管302的长度方向,或其他便于间隔设置多个喷头100的方向。喷头100通过安装架106安装于输水管202或输气管302或其他排布装置上,安装架106上还可设置调节装置,以改变喷头100进行喷雾的朝向角度或喷雾高度。

[0049] 当然,也可沿预设方向间隔设置多个水泵104、气泵105,使得每个喷头100喷出的水雾趋于均匀。

[0050] 优选地,参见图2,喷头100的进气口102内设有滤网107,以对吸入的外部空气进行初步过滤,当然滤网107还具有将喷头100与外部空间分隔的作用。

[0051] 优选地,参见图2、图4、图5,喷水嘴101沿喷头100的周向间隔设置多个,喷头100上设有与多个喷水嘴101连通的均水环108,出水端201与均水环108连通,使得喷水嘴101能够呈环形喷水,形成的喷雾更均匀、范围更大,提升喷雾效果。

[0052] 本发明通过设置输水管202内的水流方向与输气管302内的气流方向相反,减小因输水管202或输气管302过长造成的尾端压降的问题,使每个喷头100全程喷出的水雾基本趋于均匀的状态。

[0053] 在喷雾时,通过出气端301向喷头100吹气,在吸气间隙103附近产生低压并吸入外部空气,在保证喷头100喷出水雾的覆盖范围的同时降低出气端301的供气量,适应于空气中的含尘量较大的工况,通过分离件110先将灰尘颗粒从吸入的外部空气中分离,具体地,吸入的外部空气沿倾斜的叶片112流动进行转动以产生离心力,从而将灰尘颗粒甩出而脱离于吸入的外部空气,再通过收集件111进行收集,以对吸入的外部空气进行高效除尘,避免喷头100产生堵塞现象。

[0054] 当空气中的含尘量增大时,控制吹入空气的流速、压强或流量增大,吹入空气施加于叶片112上的转动力和推动力均增大,叶片112受到的阻碍件113产生的转动阻力增大,也即第一摩擦片115与第二摩擦片116之间的摩擦力增大,使得叶片112的转速降低,吸入的外部空气转动产生的离心力增大,从而提升对吸入的外部空气的除尘效果。

[0055] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0056] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

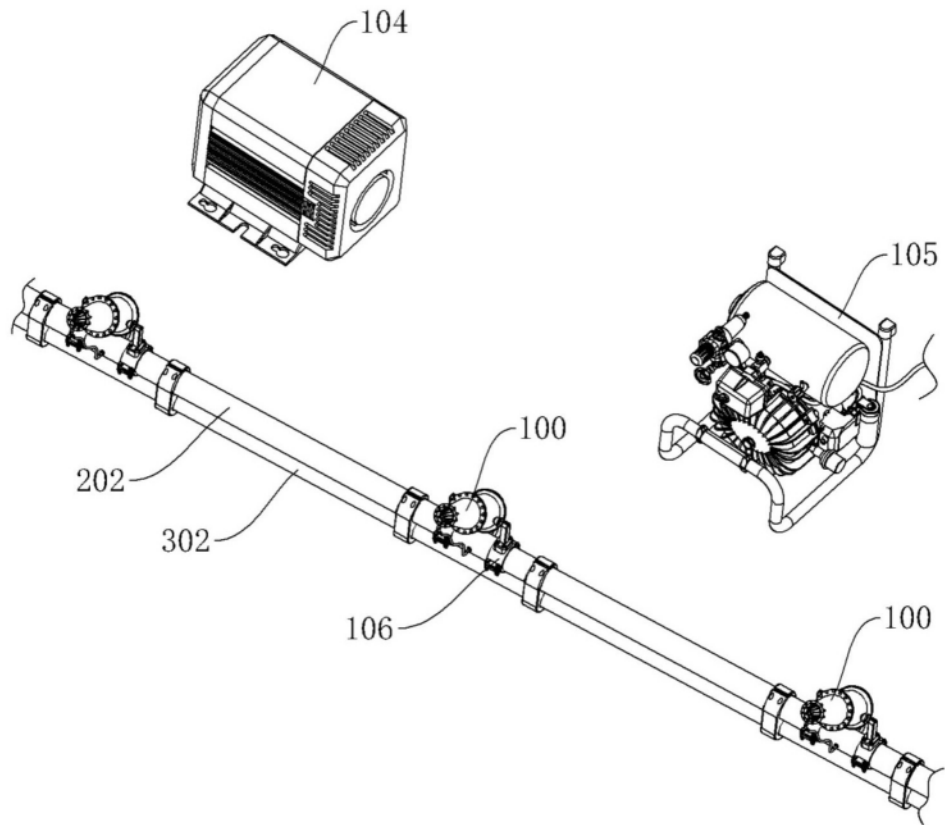


图1

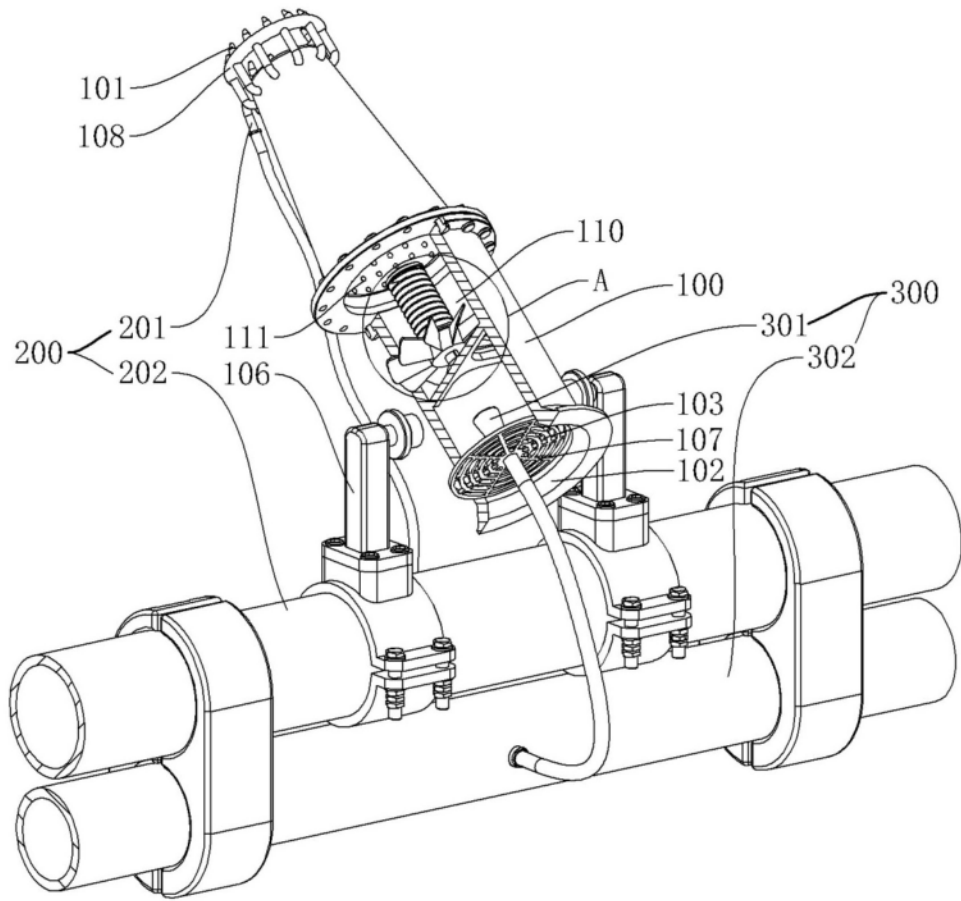


图2

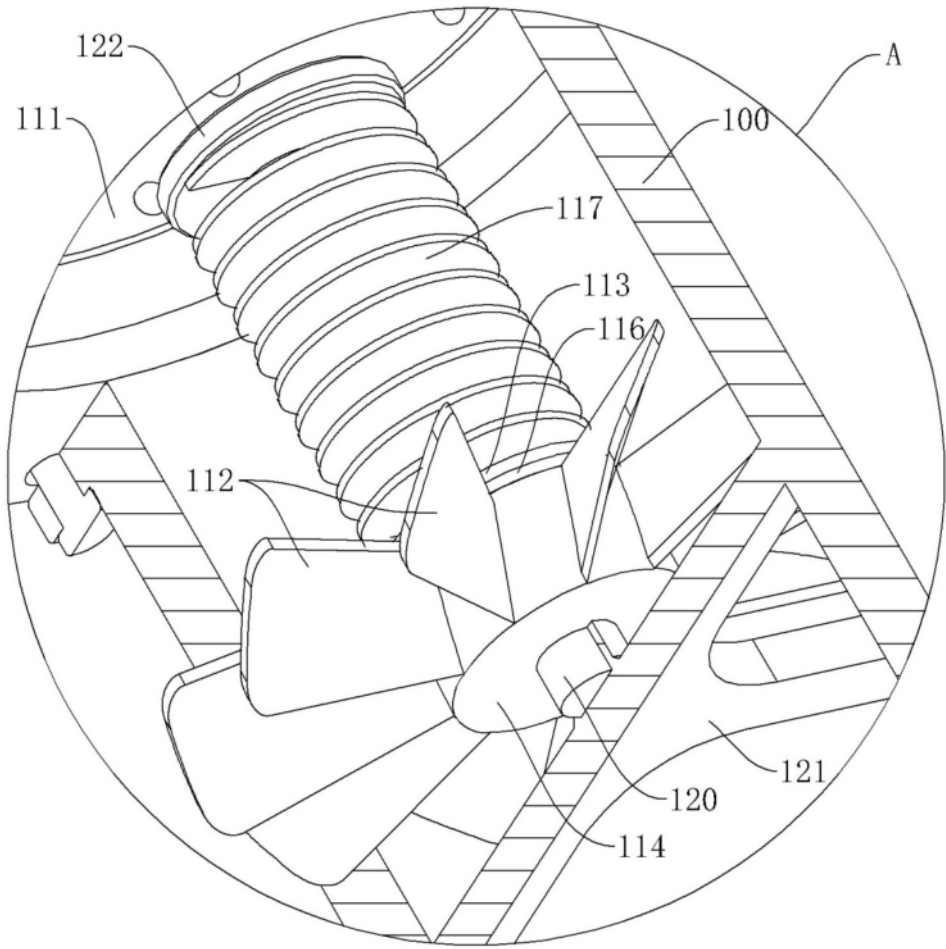


图3

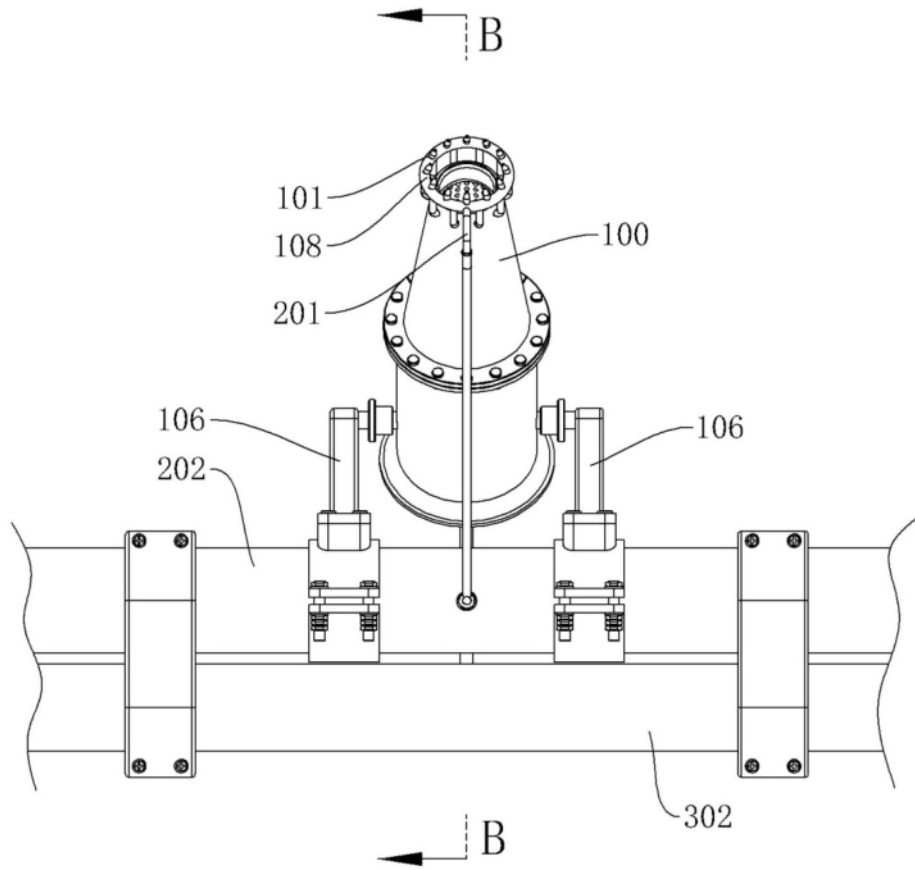


图4

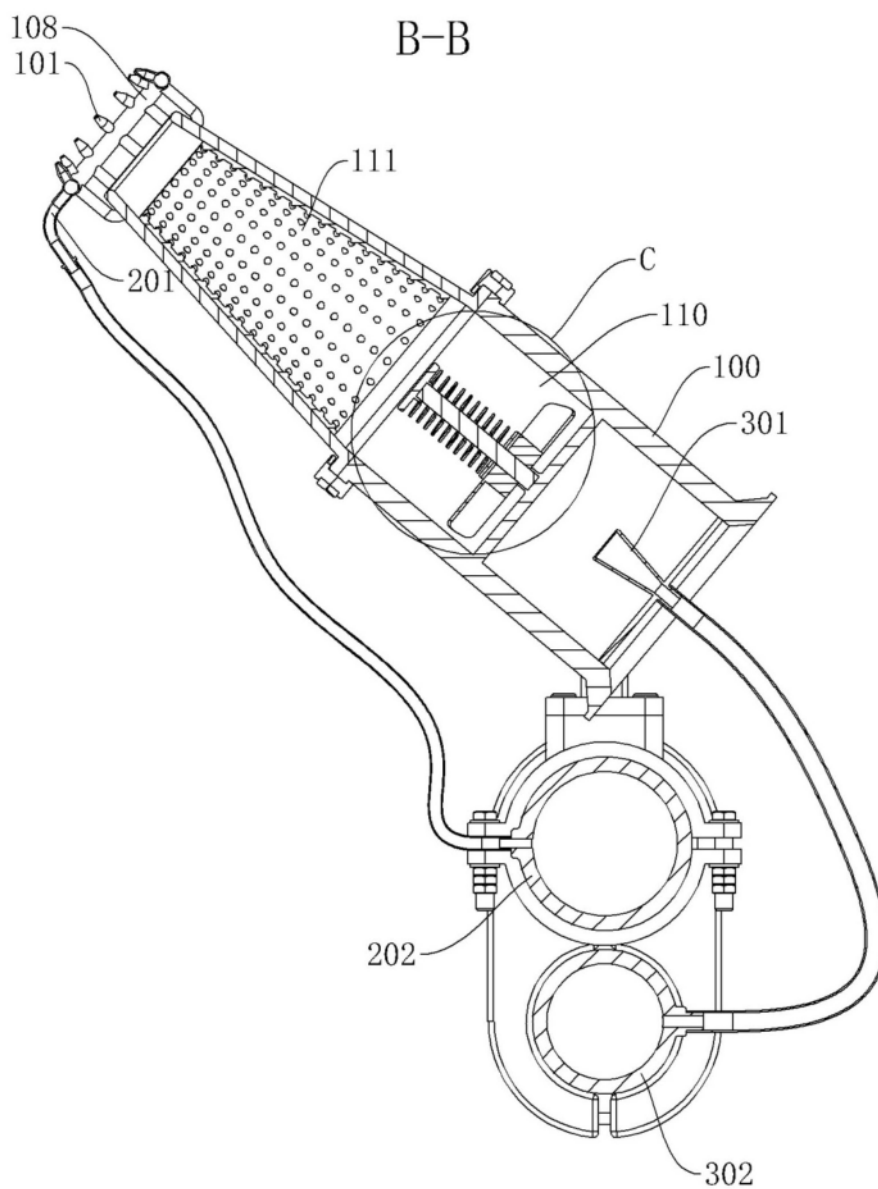


图5

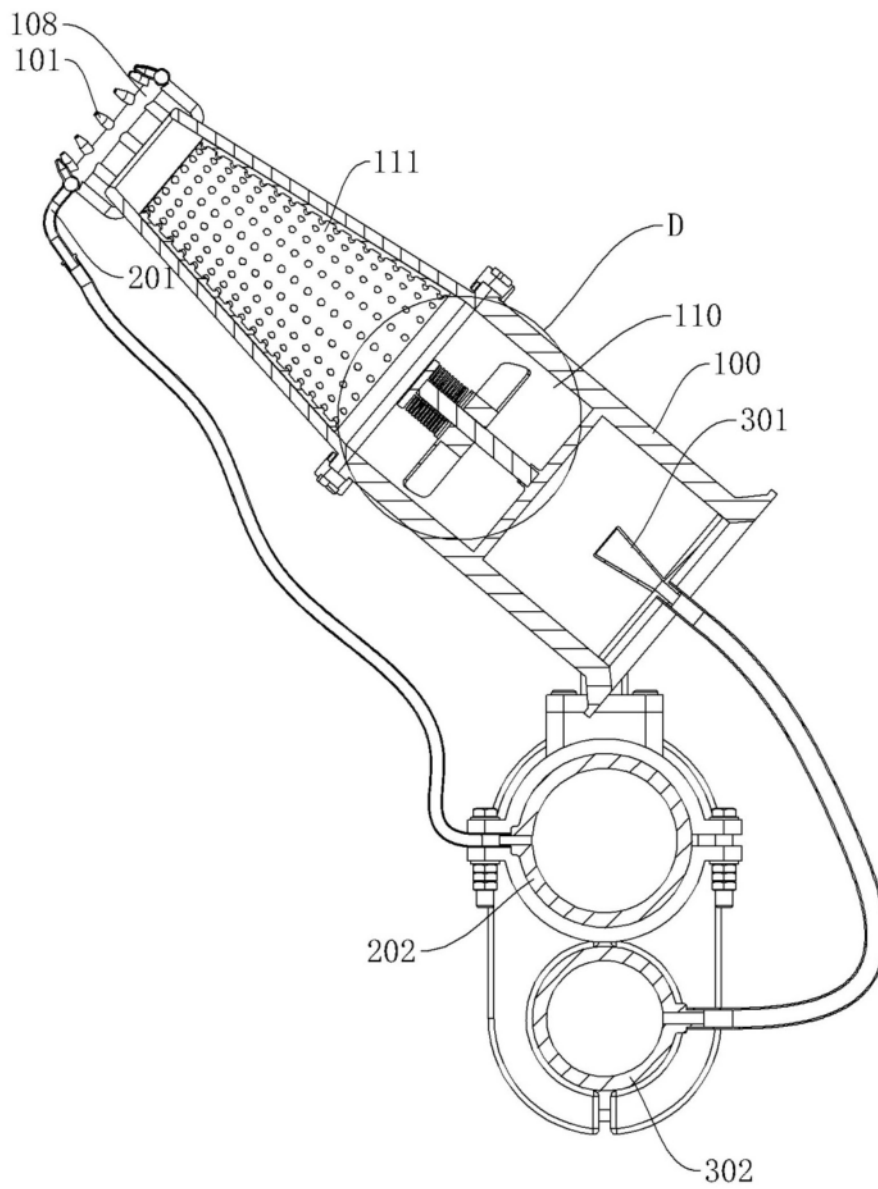


图6

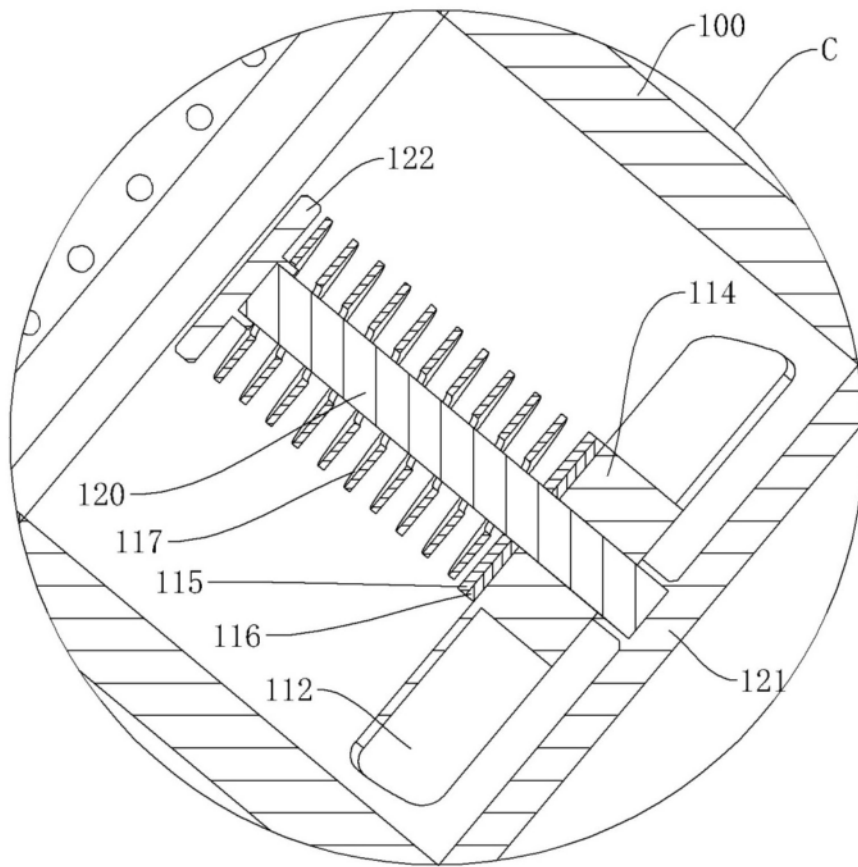


图7

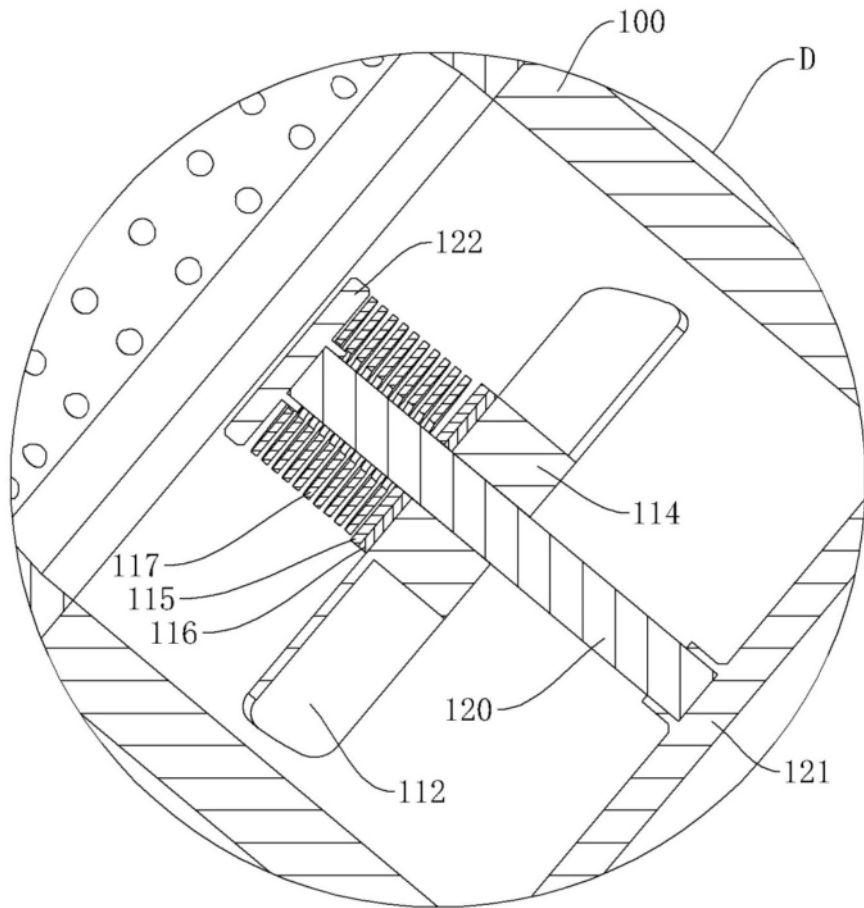


图8

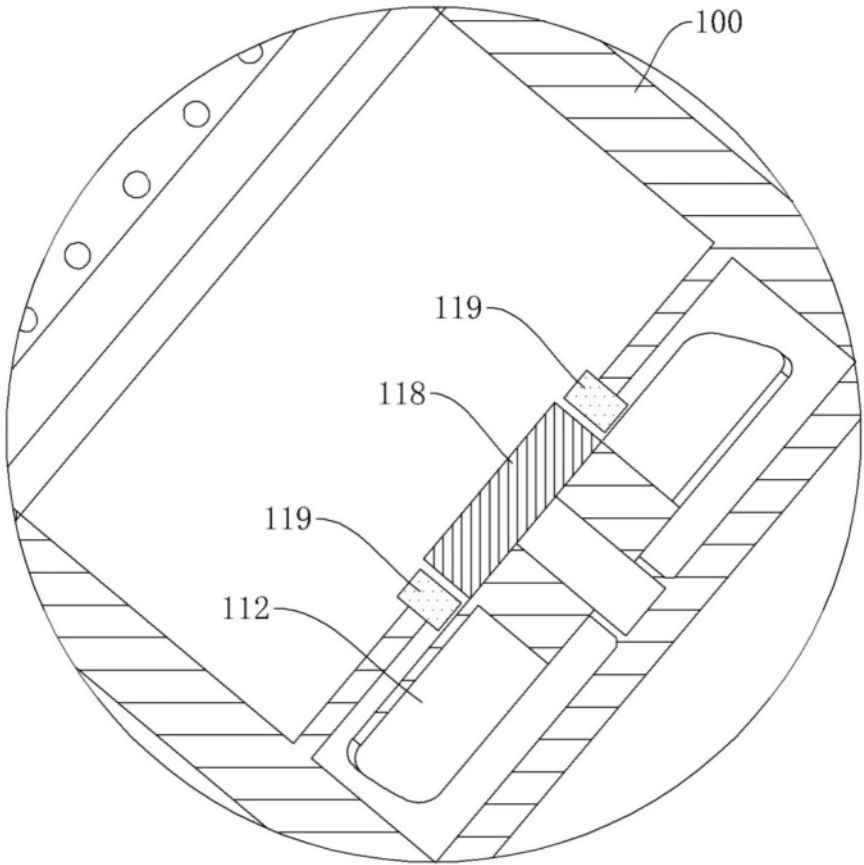


图9