



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 119534053 B

(45) 授权公告日 2025.04.11

(21) 申请号 202510099440.5

G01N 1/24 (2006.01)

(22) 申请日 2025.01.22

G01N 1/34 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

G01N 21/39 (2006.01)

申请公布号 CN 119534053 A

G01N 31/10 (2006.01)

G01N 31/12 (2006.01)

(43) 申请公布日 2025.02.28

F17D 5/02 (2006.01)

(73) 专利权人 安徽皖投新辉光电科技有限公司

G08C 17/02 (2006.01)

地址 230000 安徽省合肥市经济技术开发

B01D 46/74 (2022.01)

区紫蓬路2809号

(56) 对比文件

(72) 发明人 王卫东 徐滨 姜超 邓俊杰

CN 208479673 U, 2019.02.05

黄晗

CN 115236291 A, 2022.10.25

(74) 专利代理机构 安徽凡谋有道知识产权代理

审查员 李乐

事务所(普通合伙) 34307

专利代理师 彭云建

(51) Int. Cl.

G01N 1/22 (2006.01)

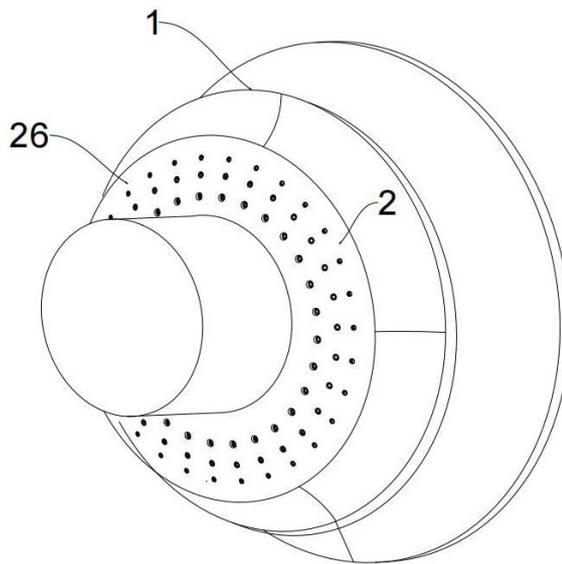
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54) 发明名称

低功耗地理式可燃气体监测仪及监测方法

(57) 摘要

本发明涉及可燃气体监测技术领域,具体的说是低功耗地理式可燃气体监测仪及监测方法,包括监测仪本体,监测仪本体一侧设置有用于对气体主动进入的进气组件;进气组件包括外罩,外罩侧壁开设有多个进气孔,进气孔呈圆周阵列设置,且进气孔的中轴线均垂直于监测仪本体的侧壁;进气孔内壁固定设置有万向环,万向环外部与进气孔内壁密封设置,万向环中部转动设置有进气管。罩转动过程中进气管受到的力处于变化状态,由于进气管靠近进气孔外侧的一端质量大于进气管置于进气孔内侧的一端,进气管在转动过程中由于位置的不同会发生晃动,在进气管置于外罩内侧的一端会往复拍打过滤件,从而能够对过滤件表面附着的灰尘进行清理。



1. 低功耗地埋式可燃气体监测仪,其特征在於:包括监测仪本体(1),所述监测仪本体(1)一侧设置有用于对气体主动进入的进气组件(2);

所述进气组件(2)包括外罩(26),所述外罩(26)侧壁开设有多个进气孔(21),所述进气孔(21)呈圆周阵列设置,且进气孔(21)的中轴线均垂直于监测仪本体(1)的侧壁;

所述进气孔(21)内壁固定设置有万向环(22),所述万向环(22)外部与进气孔(21)内壁密封设置,所述万向环(22)中部转动设置有进气管(23),所述进气管(23)贯穿万向环(22),所述进气管(23)靠近进气孔(21)外侧的一端质量大于进气管(23)置于进气孔(21)内侧的一端;

所述监测仪本体(1)靠近外罩(26)一侧中部固定连接驱动电机(4),所述驱动电机(4)的输出端与外罩(26)内壁固定连接;

所述外罩(26)与监测仪本体(1)侧壁之间粘接有过滤件(3)。

2. 根据权利要求1所述的低功耗地埋式可燃气体监测仪,其特征在於:所述进气管(23)靠近进气孔(21)外侧的一端呈锥状设置,进气孔(21)的另一端穿过进气孔(21)延伸至外罩(26)的内侧。

3. 根据权利要求1所述的低功耗地埋式可燃气体监测仪,其特征在於:所述过滤件(3)包括内侧弧形滤片(31)和进气滤片(32),所述内侧弧形滤片(31)和进气滤片(32)一体成型,所述内侧弧形滤片(31)的弧顶位置与外罩(26)接触,所述内侧弧形滤片(31)靠近内环与监测仪本体(1)粘接设置。

4. 根据权利要求3所述的低功耗地埋式可燃气体监测仪,其特征在於:所述进气滤片(32)一侧呈波状设置形成滤气凸起(321),所述滤气凸起(321)端部呈锐角状设置,且所述滤气凸起(321)的锐角端部向远离外罩(26)中部一侧倾斜设置。

5. 根据权利要求4所述的低功耗地埋式可燃气体监测仪,其特征在於:所述内侧弧形滤片(31)和进气滤片(32)中部开设有监测气孔(33),所述监测仪本体(1)内固定设置有进气泵(62),所述监测仪本体(1)一侧通过气管(61)与监测气孔(33)连接,所述进气泵(62)的另一端与检测器(6)连接。

6. 低功耗地埋式可燃气体监测方法,应用于权利要求1-5任意一项所述的低功耗地埋式可燃气体监测仪,其特征在於:包括监测模块、传感模块、智能电源管理模块和无线通讯模块,

所述监测模块包括天然气浓度检测器、水位监测器和报警器;

所述传感模块包括激光传感器和催化燃烧传感器;

智能电源管理模块包括电源监测模组和功耗控制模组,

其中电源监测模组实时监测电源电压和电流,确保设备在安全的电源范围内运行;

功耗控制模组根据设备的工作状态和实际需求,动态调整设备的功耗;

所述无线通讯模块主要负责将监测设备采集到的可燃气体浓度数据通过无线方式传输到远程监控中心。

7. 根据权利要求6所述的低功耗地埋式可燃气体监测方法,其特征在於:所述无线通讯模块包括数据传输模组、通信模组、信号稳定和远程监控;

所述数据传输模组将监测设备采集到的数据通过无线方式发送到远程监控中心,实现数据的实时传输和远程监控;

通信模组支持多种通信协议,以适应不同应用场景的需求,通信模组数据的实时传输,确保监测数据的及时性和准确性;

信号稳定在复杂环境中保持稳定的信号传输,确保数据的准确性和可靠性;

远程监控通过通信模组,实现对监测设备的远程监控和管理。

8. 根据权利要求7所述的低功耗地埋式可燃气体监测方法,其特征在于:所述监测设备需要工作时,所述功耗控制模组会接收来自微处理器或其他控制器的指令,并根据指令调整设备的电源状态;在设备处于低功耗模式时,所述功耗控制模组会限制设备的电流消耗,并关闭不必要的电源供应;

设备需要高性能时,所述功耗控制模组会提供足够的电源以满足设备的性能需求。

低功耗地理式可燃气体监测仪及监测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及可燃气体监测技术领域,具体说是低功耗地理式可燃气体监测仪及监测方法。

背景技术

[0002] 可燃气体是指能够引燃且在常温常压下呈气体状态的物质,这类气体在燃烧过程中会释放出大量能量。地理式可燃气体监测仪是一种专门用于监测地下燃气管网等场所可燃气体泄漏的设备;地理式可燃气体监测仪广泛应用于甲烷气体浓度的监测场景,如燃气管网、排水管网、地下管廊等。通过大范围应用这种监测仪,可以实现对地下燃气管网甲烷浓度的实时监测,有效预防燃气管网泄漏并遇到明火引起大面积地下空间的爆炸。同时,其高灵敏度还可以监测到阀门早期松动造成的轻微燃气泄漏,尽量避免一切潜在的安全隐患。

[0003] 地理式可燃气体监测仪多通过主动吸入周围的气体进行检测,其中由于地下环境复杂,部分地理式可燃气体监测仪置于井内,在下雨天可能会有雨水进入,长时间处于潮湿的环境中可能会造成内部元件的损坏,其次在多次进气时,会伴随着气体中颗粒物的进入,可能会进气孔堵塞的现象,造成后期吸气量不足的现象,不利于对井内气体的监测;由于地理式可燃气体监测仪安装在地下,不便于反复拆装,如果出现没电的情况,更换较为繁琐。

发明内容

[0004] 针对现有技术中的问题,本发明提供了低功耗地理式可燃气体监测仪及监测方法,地理式燃气泄漏监测仪广泛应用于地下管网和阀井的燃气管道,采用锂电池供电、激光传感器进行监测,通过采用智能电源管理模块,可以显著降低设备的功耗,延长电池使用寿命,从而确保监测设备的长时间稳定运行;例如智能电源管理模块可以根据监测设备的实际工作需求,动态调整设备的功耗。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:低功耗地理式可燃气体监测仪,包括监测仪本体,所述监测仪本体一侧设置有用于对气体主动进入的进气组件;

[0006] 所述进气组件包括外罩,所述外罩侧壁开设有多个进气孔,所述进气孔呈圆周阵列设置,且进气孔的中轴线均垂直于监测仪本体的侧壁;

[0007] 所述进气孔内壁固定设置有万向环,所述万向环外部与进气孔内壁密封设置,所述万向环中部转动设置有进气管,所述进气管贯穿万向环,所述进气管靠近进气孔外侧的一端质量大于进气管置于进气孔内侧的一端。

[0008] 具体的,所述进气管靠近进气孔外侧的一端呈锥状设置,进气孔的另一端穿过进气孔延伸至外罩的内侧。

[0009] 具体的,所述监测仪本体靠近外罩一侧中部固定连接有机驱动电机,所述驱动电机的输出端与外罩内壁固定连接。

[0010] 具体的,所述外罩与监测仪本体侧壁之间粘接有过滤件,所述过滤件包括内侧弧

形滤片和进气滤片,所述内侧弧形滤片和进气滤片一体成型,所述内侧弧形滤片的弧顶位置与外罩接触,所述内侧弧形滤片靠近内环与监测仪本体粘接设置。

[0011] 具体的,所述进气滤片一侧呈波状设置形成滤气凸起,所述滤气凸起端部呈锐角状设置,且所述滤气凸起的锐角端部向远离外罩中部一侧倾斜设置。

[0012] 具体的,所述内侧弧形滤片和进气滤片中部开设有监测气孔,所述监测仪本体内固定设置有进气泵,所述监测仪本体一侧通过气管与监测气孔连接,所述进气泵的另一端与检测器连接。

[0013] 低功耗埋式可燃气体监测方法,包括监测模块、传感模块、智能电源管理模块和无线通讯模块,

[0014] 所述监测模块包括天然气浓度检测器、水位监测器和报警器;

[0015] 所述传感模块包括激光传感器和催化燃烧传感器;

[0016] 智能电源管理模块包括电源监测模组和功耗控制模组,

[0017] 其中电源监测模组实时监测电源电压和电流,确保设备在安全的电源范围内运行;

[0018] 功耗控制模组设备的工作状态和实际需求,动态调整设备的功耗;

[0019] 所述无线通讯模块主要负责将监测设备采集到的可燃气体浓度数据通过无线方式传输到远程监控中心。

[0020] 具体的,所述无线通讯模块包括数据传输模组、通信模组、信号稳定和远程监控;

[0021] 所述数据传输模组将监测设备采集到的数据通过无线方式发送到远程监控中心,实现数据的实时传输和远程监控;

[0022] 通信模组支持多种通信协议,以适应不同应用场景的需求,通信模组数据的实时传输,确保监测数据的及时性和准确性;

[0023] 信号稳定在复杂环境中保持稳定的信号传输,确保数据的准确性和可靠性;

[0024] 远程监控通过通信模组,实现对监测设备的远程监控和管理。

[0025] 具体的,监测设备需要工作时,所述功耗控制模块会接收来自微处理器或其他控制器的指令,并根据指令调整设备的电源状态;在设备处于低功耗模式时,所述功耗控制模块会限制设备的电流消耗,并关闭不必要的电源供应;

[0026] 设备需要高性能时,所述功耗控制模块会提供足够的电源以满足设备的性能需求。

[0027] 本发明的有益效果:

[0028] (1) 本发明所述的低功耗埋式可燃气体监测仪及监测方法,本申请相对于现有技术在外罩转动过程中进气管受到的力处于变化状态,由于进气管靠近进气孔外侧的一端质量大于进气管置于进气孔内侧的一端,因此进气管在转动过程中由于位置的不同会发生晃动,在进气管晃动过程中,在进气管置于外罩内侧的一端会往复拍打过滤件,从而能够对过滤件表面附着的灰尘进行清理。

[0029] (2) 本发明所述的低功耗埋式可燃气体监测仪及监测方法,通过采用智能电源管理模块,可以显著降低设备的功耗,延长电池使用寿命,从而确保监测设备的长时间稳定运行;例如智能电源管理模块可以根据监测设备的实际工作需求,动态调整设备的功耗。

附图说明

[0030] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0031] 图1为本发明的整体结构示意图；

[0032] 图2为本发明过滤件与监测仪本体位置图；

[0033] 图3为本发明过滤件立体结构示意图；

[0034] 图4为本发明进气组件的剖视图；

[0035] 图5为本发明图4中A处结构示意图；

[0036] 图6为本发明固过滤件剖视图；

[0037] 图7为本发明图6中B处结构示意图；

[0038] 图8为本发明进气泵与气管立体结构示意图。

[0039] 图中：1、监测仪本体；2、进气组件；26、外罩；21、进气孔；22、万向环；23、进气管；3、过滤件；31、内侧弧形滤片；32、进气滤片；321、滤气凸起；33、监测气孔；4、驱动电机；6、检测器；61、气管；62、进气泵。

具体实施方式

[0040] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解，下面结合具体实施方式，进一步阐述本发明。

[0041] 如图1-图8所述，本发明的低功耗地理式可燃气体监测仪，包括监测仪本体1，所述监测仪本体1一侧设置有用于对气体主动进入的进气组件2；

[0042] 所述进气组件2包括外罩26，所述外罩26侧壁开设有多个进气孔21，所述进气孔21呈圆周阵列设置，且进气孔21的中轴线均垂直于监测仪本体1的侧壁；

[0043] 所述进气孔21内壁固定设置有万向环22，所述万向环22外部与进气孔21内壁密封设置，所述万向环22中部转动设置有进气管23，所述进气管23贯穿万向环22，所述进气管23靠近进气孔21外侧的一端质量大于进气管23置于进气孔21内侧的一端。

[0044] 通过进气组件2能够便于该监测仪对井下气体进行主动收集，其中气体能够从进气孔21进入，在该一起安装完成时，由于重力作用进气管23的进气端朝向下方，能够实现进气的同时还能够避免灰尘的落入，在外罩26转动过程中通过离心力能够将置于气孔21内的灰尘甩出，进一步保证进气的顺畅性，有利于对该监测仪周围气体的主动吸入；

[0045] 在雨水天气，由于进气孔21外侧的一端质量大于进气管23置于进气孔21内侧的一端，雨水由上至下流过，不会进入到监测仪本体1内，保证内部元件工作环境。

[0046] 具体的，所述进气管23靠近进气孔21外侧的一端呈锥状设置，进气孔21的另一端穿过进气孔21延伸至外罩26的内侧。

[0047] 进气管23靠近进气孔21外侧的一端呈锥状设置在保证进气的同时能够避免雨水的进入，在外罩26转动过程中在离心力的作用下进气管23会以万向环22为轴进行转动，转动过程中进气管23内壁附着的脏物会被甩出。

[0048] 具体的，所述监测仪本体1靠近外罩26一侧中部固定连接驱动电机4，所述驱动电机4的输出端与外罩26内壁固定连接。

[0049] 通过控制驱动电机4的转动从而带动外罩26进行转动，在外罩26转动过程中同步带动进气管23进行转动。

[0050] 具体的,所述外罩26与监测仪本体1侧壁之间粘接有过滤件3,所述过滤件3包括内侧弧形滤片31和进气滤片32,所述内侧弧形滤片31和进气滤片32一体成型,所述内侧弧形滤片31的弧顶位置与外罩26接触,所述内侧弧形滤片31靠近内环与监测仪本体1粘接设置。

[0051] 其中进气管23在跟随外罩26进行转动的过程中,由于外罩26处于竖直状态设置,置于外罩26底部进气管23受到的向下的力为离心力加上自身重力(N+G),置于外罩26靠上方的进气管23受到向下的力为(G-N,重力为G,离心力为N)其中进气管23为金属材质,其自身重力大于离心力,因此在外罩26转动过程中进气管23受到的力处于变化状态,由于进气管23靠近进气孔21外侧的一端质量大于进气管23进气管23进气管23置于进气孔21内侧的一端,因此进气管23在转动过程中由于位置的不同会发生晃动,在进气管23晃动过程中,在进气管23置于外罩26内侧的一端会往复拍打过滤件3,从而能够对过滤件3表面附着的灰尘进行清理。

[0052] 侧弧形滤片31和进气滤片32均对进入的气体起到过滤作用,对空气中灰尘进行过滤,避免灰尘过多的进入到检测器6内,造成检测器6的损坏。

[0053] 具体的,所述进气滤片32一侧呈波状设置形成滤气凸起321,所述滤气凸起321端部呈锐角状设置,且所述滤气凸起321的锐角端部向远离外罩26中部一侧倾斜设置。

[0054] 进气滤片32的滤气凸起321对进入的气体起到过滤作用,同时通过滤气凸起321呈波状设置能够增加与进入气体的接触面积,且能够更好的对气体进行过滤,其次还能够对进气管23内测一端进行遮挡,避免较大颗粒进入,滤气凸起321的锐角端部向远离外罩26中部一侧倾斜设置能够便于附着在滤气凸起321外壁的颗粒脱落,且大部分掉落到外罩26的底部,小部分可以从进气管23滑出,进气管23在转动过程中内侧一端往复敲打滤气凸起321可以加快滤气凸起321外壁附着颗粒的脱落,保证其过滤效果。

[0055] 具体的,所述内侧弧形滤片31和进气滤片32中部开设有监测气孔33,所述监测仪本体1内固定设置有进气泵62,所述监测仪本体1一侧通过气管61与监测气孔33连接,所述进气泵62的另一端与检测器6连接。

[0056] 内侧弧形滤片31粘接在对监测仪本体1侧壁进气滤片32起到固定作用,同时内侧弧形滤片31的弧顶位置与外罩26接触能够避免颗粒进入到驱动电机4内,造成驱动电机4损坏,为驱动电机4提供稳定工作环境。经过过滤后的气体通过监测气孔33进入到气管61内,并通过检测器6进行检测,方便快捷。

[0057] 低功耗地理式可燃气体监测方法包括监测模块、传感模块、智能电源管理模块和无线通讯模块,

[0058] 所述监测模块包括天然气浓度检测器、水位监测器和报警器;

[0059] 所述传感模块包括激光传感器和催化燃烧传感器;

[0060] 激光传感器基于可调谐激光光谱吸收技术(如TDLAS),对甲烷等可燃气体具有唯一选择性,提高了监测的精准度和时效性;对激光传感器电路进行优化,降低待机功耗和工作功耗,同时提高传感器对可燃气体的灵敏度,确保在低功耗条件下仍能准确监测;

[0061] 催化燃烧传感器利用可燃气体在催化剂表面燃烧产生的热量,使传感器内部的热敏元件发生变化,从而测量可燃气体浓度。

[0062] 传感模块能够实时监测可燃气体浓度,并在浓度超过设定阈值时发出警报。这有助于及时发现并处理潜在的安全隐患;具有高精度和长期稳定性,能够准确测量可燃气体

浓度变化,确保监测结果的可靠性,具备抗干扰功能,能够抵御外界干扰因素的影响,提高监测结果的准确性。通过无线通讯模块配合实现数据的远程传输和实时监控实现24小时不间断监测,大大提高了管理效率。

[0063] 智能电源管理模块包括电源监测模组和功耗控制模组,

[0064] 其中电源监测模组实时监测电源电压和电流,确保设备在安全的电源范围内运行;

[0065] 功耗控制模组设备的工作状态和实际需求,动态调整设备的功耗;

[0066] 功耗控制模组根据设备的工作状态和实际需求,动态调整设备的功耗。例如,在设备处于待机状态时,降低功耗以延长电池寿命;在设备需要工作时,提高功耗以满足性能需求。

[0067] 低功耗地理式可燃气体监测中,智能电源管理模块的应用至关重要。由于监测设备通常部署在地下管网等难以接线的环境中,因此电池寿命成为限制设备稳定运行的关键因素。通过采用智能电源管理模块,可以显著降低设备的功耗,延长电池使用寿命,从而确保监测设备的长时间稳定运行;例如智能电源管理模块可以根据监测设备的实际工作需求,动态调整设备的功耗。例如,在设备处于待机状态时,模块可以关闭不必要的电源供应,以降低功耗;在设备需要采集数据时,模块可以提供足够的电源以满足数据采集的需求。此外,模块还可以实时监测电源电压和电流,确保设备在安全的电源范围内运行,避免设备因电源电压异常或电流过大而损坏;

[0068] 所述无线通讯模块主要负责将监测设备采集到的可燃气体浓度数据通过无线方式传输到远程监控中心。

[0069] 具体的,所述无线通讯模块包括数据传输模组、通信模组、信号稳定和远程监控;

[0070] 所述数据传输模组将监测设备采集到的数据通过无线方式发送到远程监控中心,实现数据的实时传输和远程监控;

[0071] 通信模组支持多种通信协议,如NB-IoT、LoRa、Zigbee,以适应不同应用场景的需求,通信模组数据的实时传输,确保监测数据的及时性和准确性;

[0072] 信号稳定在复杂环境中保持稳定的信号传输,确保数据的准确性和可靠性;

[0073] 远程监控通过通信模组,实现对监测设备的远程监控和管理。

[0074] 具体的,监测设备需要工作时,所述功耗控制模块会接收来自微处理器或其他控制器的指令,并根据指令调整设备的电源状态;在设备处于低功耗模式时,所述功耗控制模块会限制设备的电流消耗,并关闭不必要的电源供应;设备需要高性能时,所述功耗控制模块会提供足够的电源以满足设备的性能需求。

[0075] 智能电源管理模块在低功耗地理式可燃气体监测方法中发挥着重要作用。通过采用该模块,可以显著降低设备的功耗、延长电池使用寿命、提高设备的可靠性和稳定性,从而确保监测设备的长时间稳定运行。

[0076] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施方式和说明书中的描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入本发明要求保护的范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

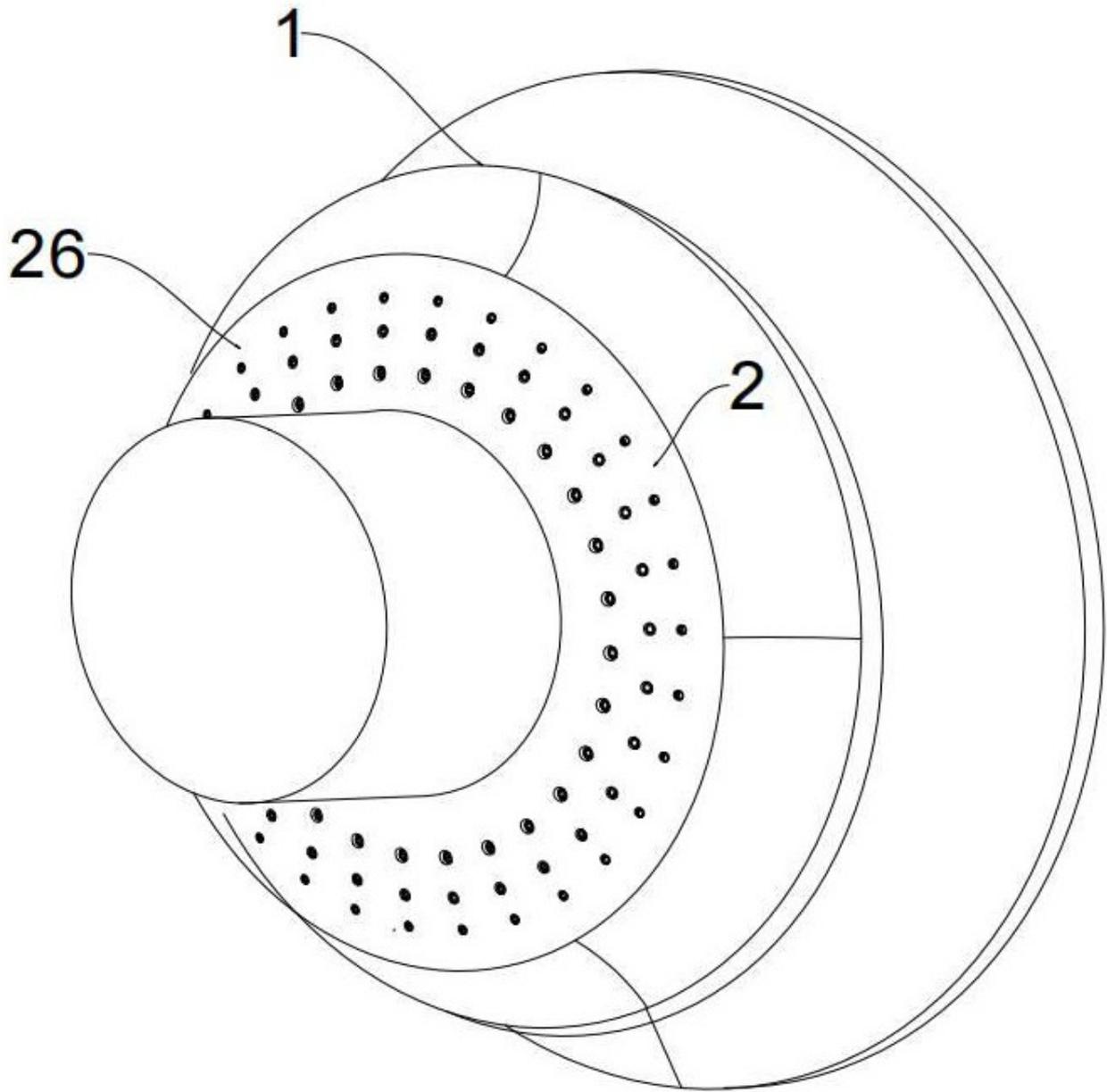


图 1

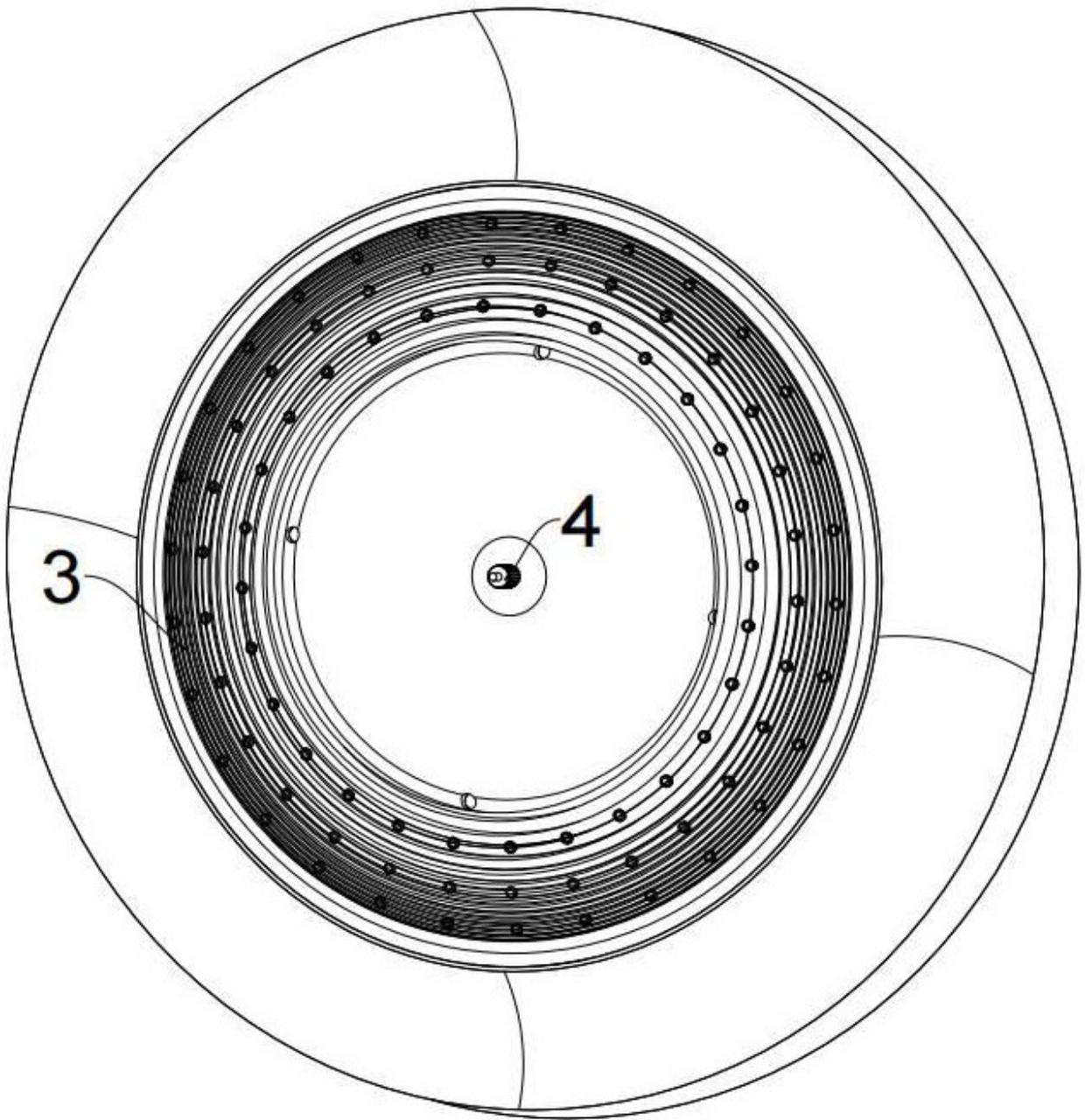


图 2

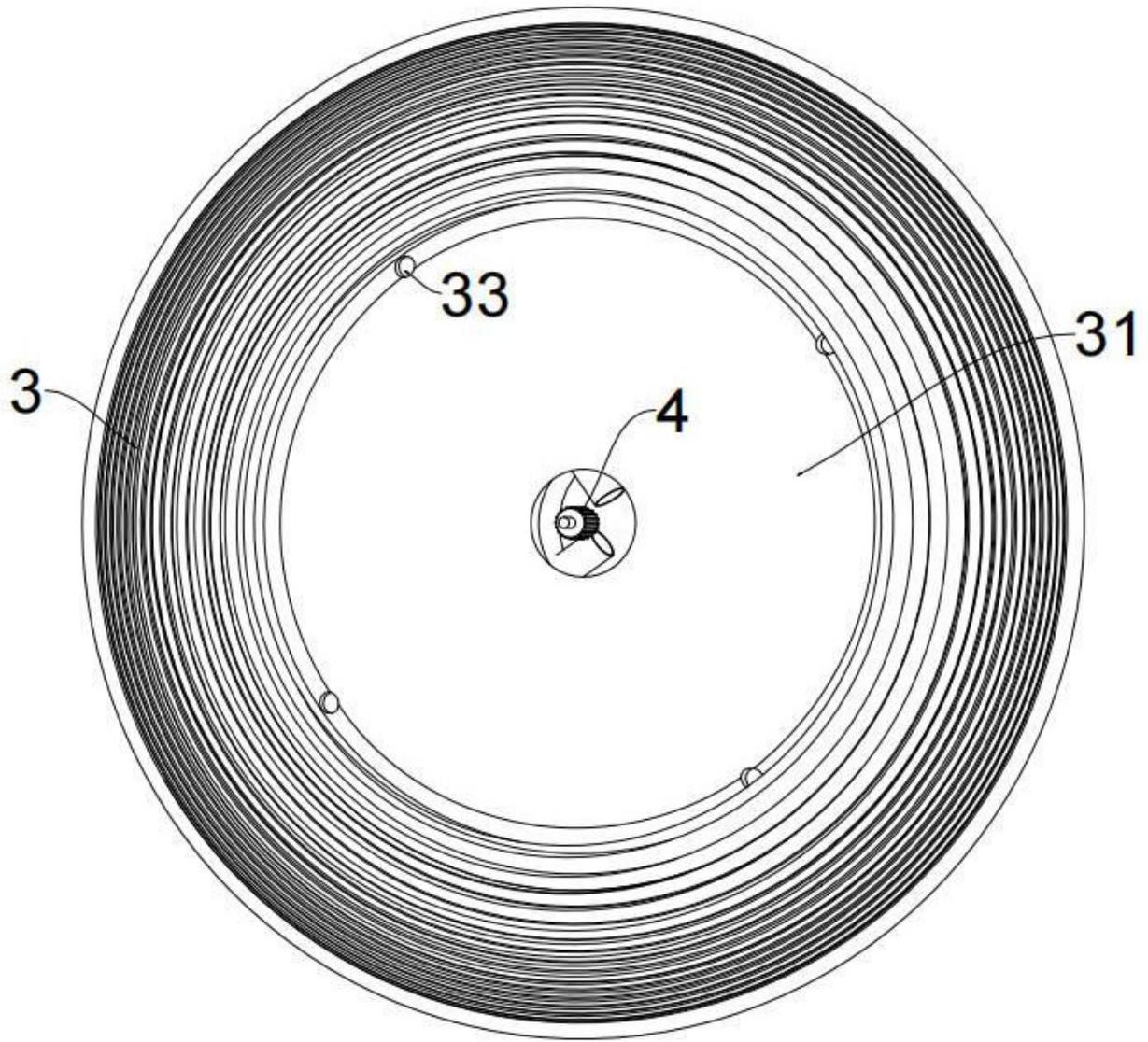


图 3

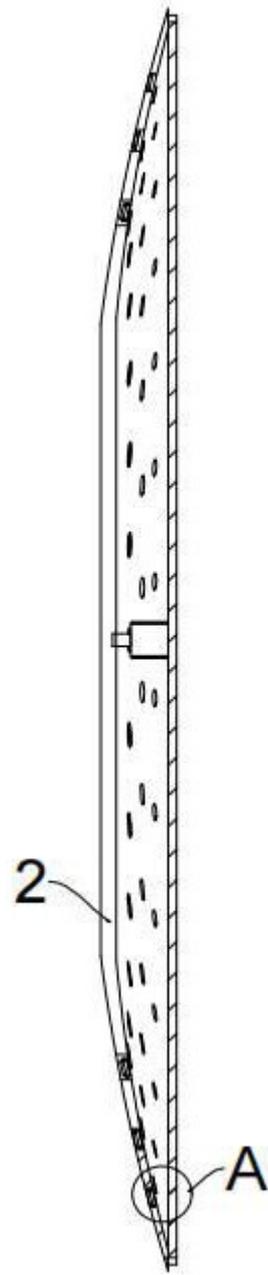


图 4

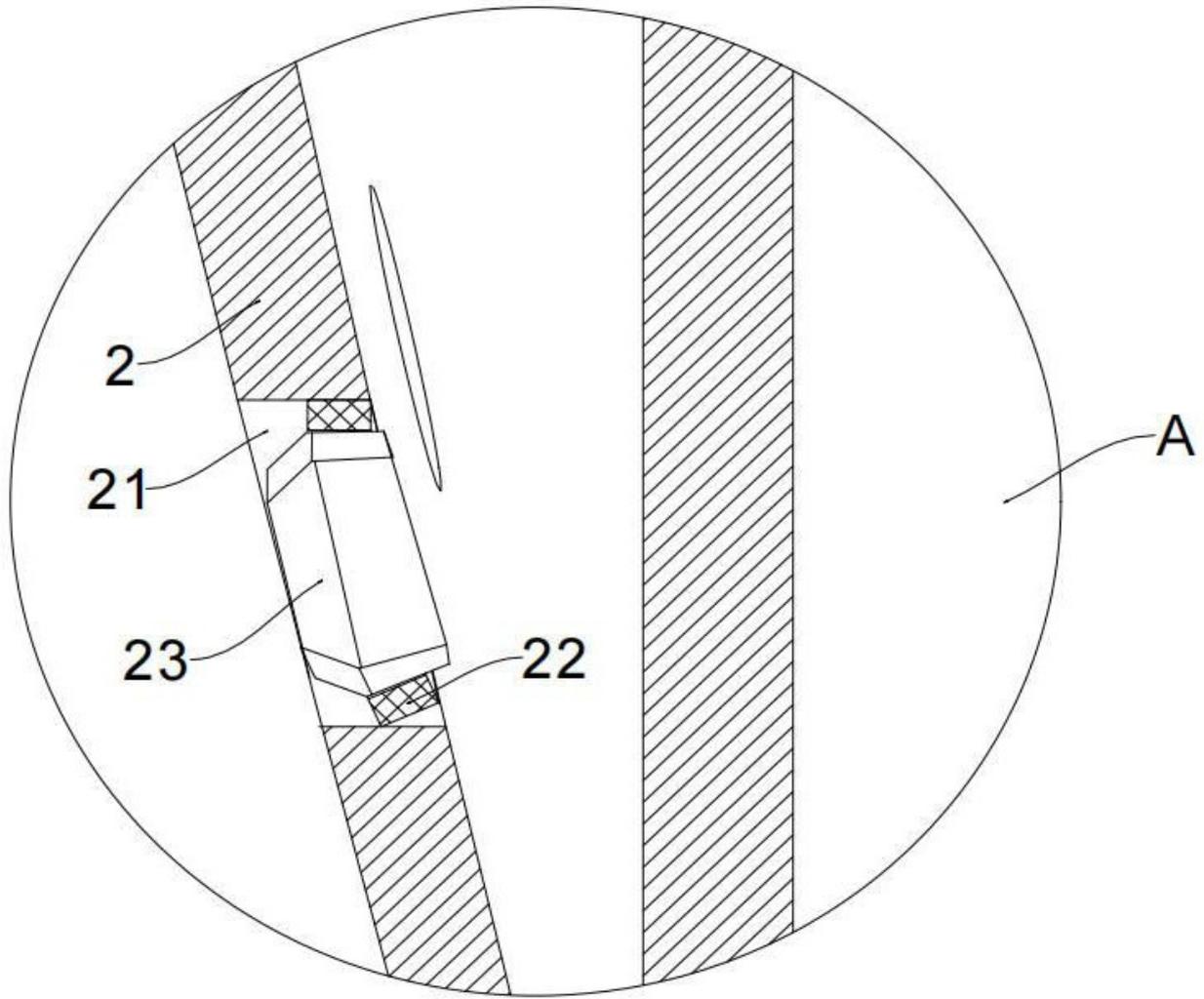


图 5

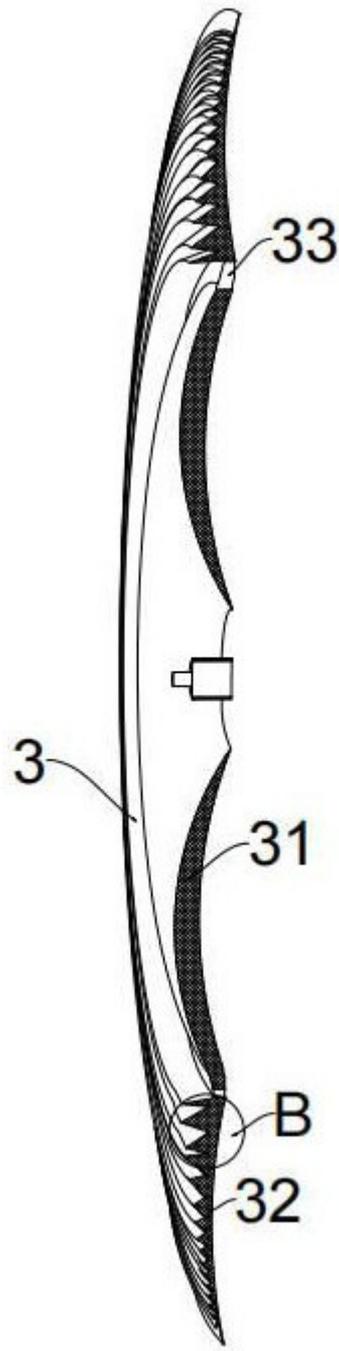


图 6

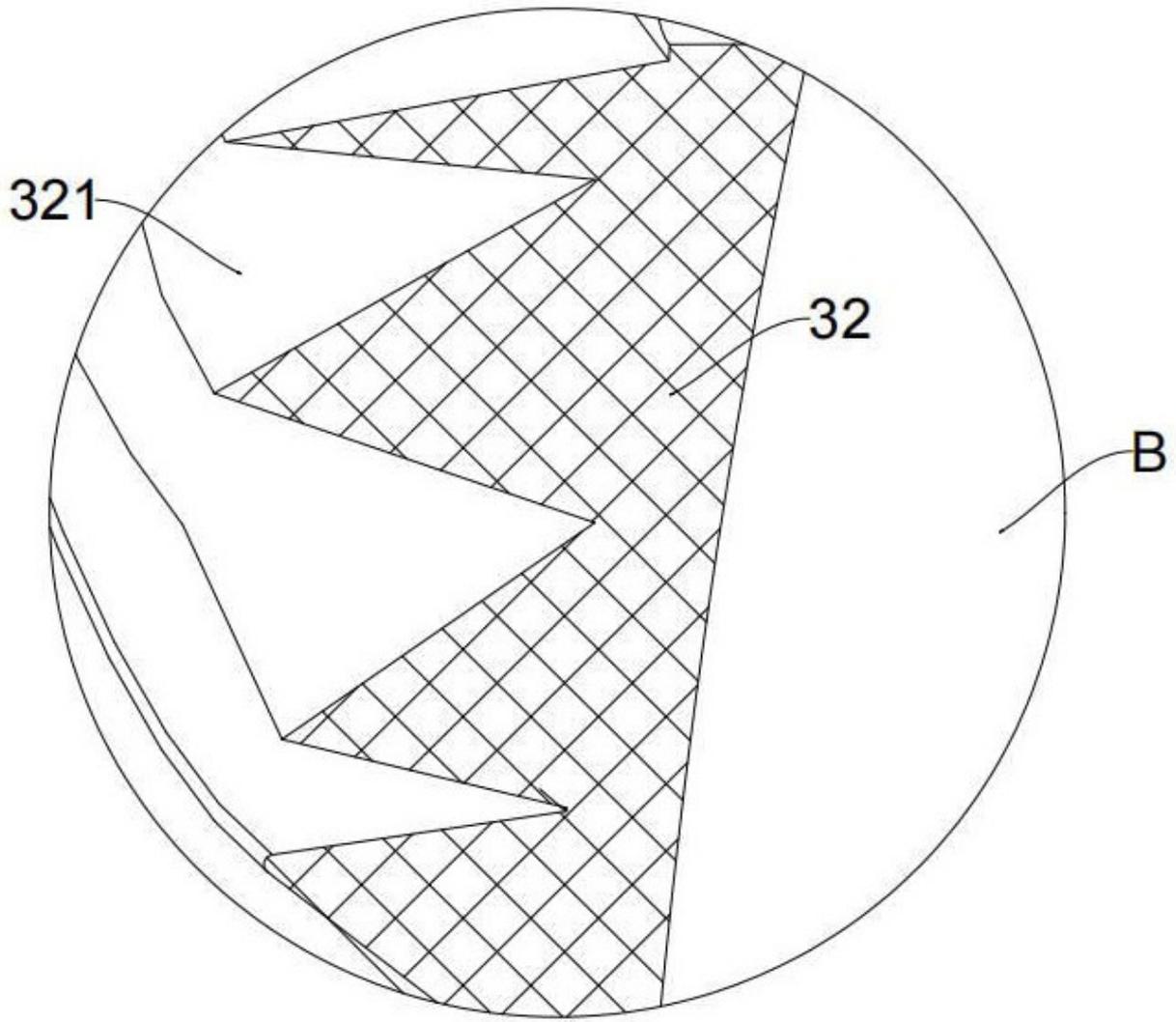


图 7

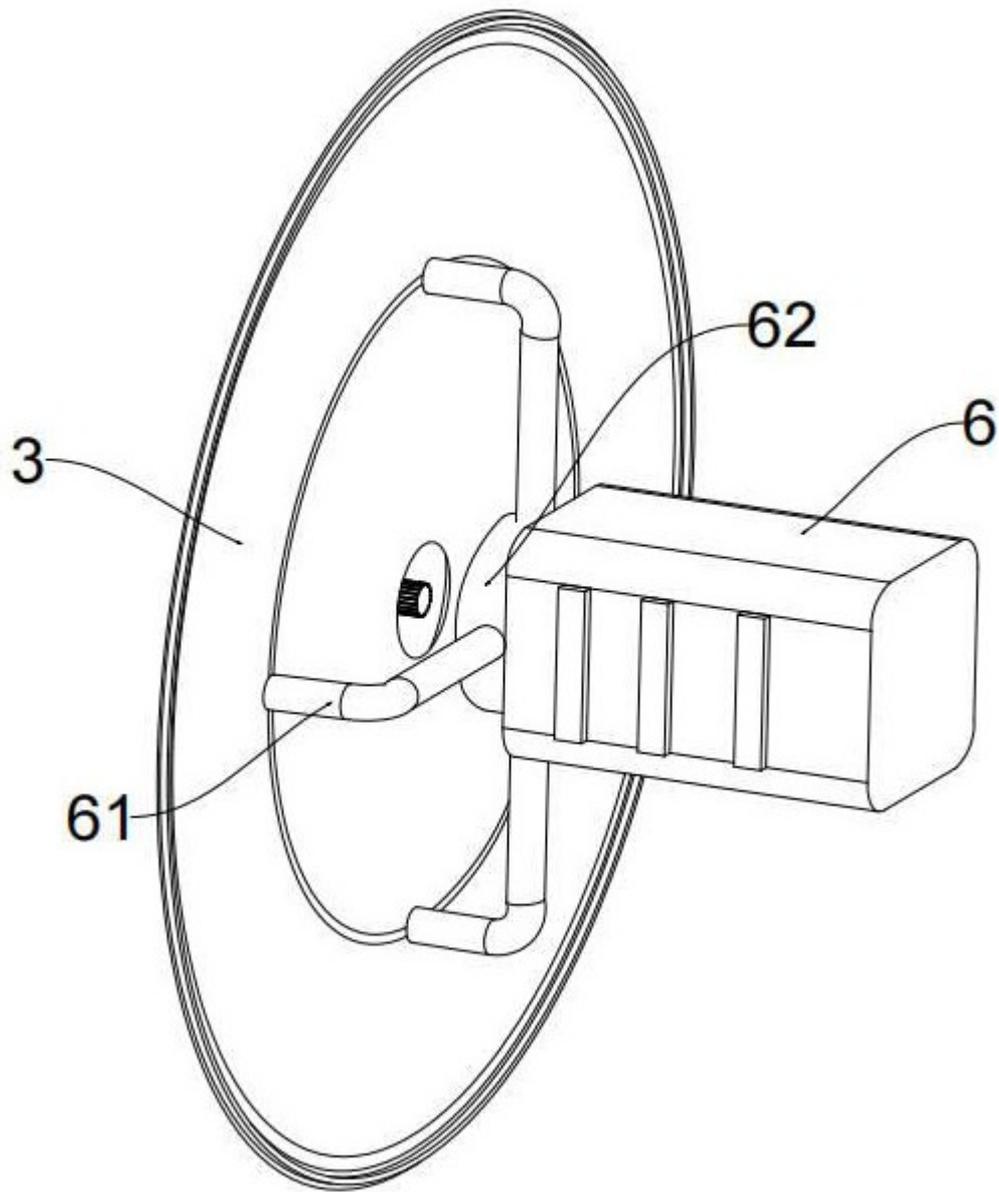


图 8