(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113958462 B
(45)授权公告日 2023.07.25

(21)申请号 202111181732.1

(22)申请日 2021.10.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113958462 A

(43)申请公布日 2022.01.21

(73)专利权人 西安航空职业技术学院
地址 710000 陕西省西安市阎良区人民西路48号

(72)发明人 田东旭 李栋 代闯 王龙杰 齐宇轩

(74)专利代理机构 湖北唯迈知识产权代理事务所(普通合伙) 42314
专利代理师 王继云

(51)Int.Cl.
F03D 17/00(2016.01)
F03D 7/02(2006.01)
F03D 1/06(2006.01)
F03D 80/40(2016.01)

(56)对比文件
CN 112065665 A,2020.12.11
CN 113279906 A,2021.08.20
CN 204627862 U,2015.09.09
JP 2010255625 A,2010.11.11
US 2015233352 A1,2015.08.20
US 2016312765 A1,2016.10.27
US 4452568 A,1984.06.05
罗梦维.风力发电机叶片损坏物理过程.内燃机与配件.2017,(06),全文.

审查员 杜美瑭

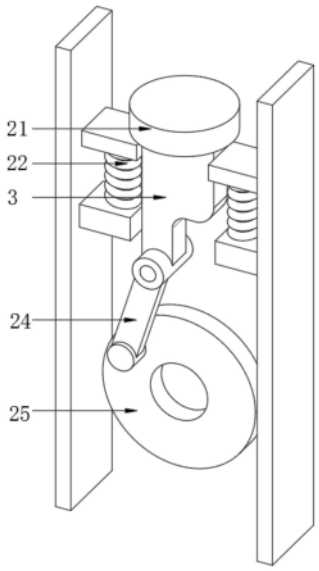
权利要求书1页 说明书5页 附图9页

(54)发明名称

一种风力发电机叶片检测装置及方法

(57)摘要

本发明涉及风力发电技术领域,且公开了一种风力发电机叶片检测装置,包括底座,所述底座顶部固定连接有支撑轴,所述支撑轴外表面活动连接有外轴,所述外轴外表面活动连接有扇叶,所述扇叶靠近外轴的一侧活动连接有连接螺栓。通过压力杆在移动的过程中,对滑动块有个向远离压力杆的推力,从而达到对力转化的效果,同时随着滑动块的移动,对固定杆有个拉力,因固定杆与扇叶的连接关系,从而使得固定杆内部拉伸,同时对扇叶有一部分拉力,因移动块与扇叶之间的连接关系,从而达到风力发电扇叶随着转动过过程中,如果因外部环境内部转速过快时,内部离心力自动转化为对扇叶的拉力,从而对离心力进行抵消,从而减小扇叶与连接处的压力的效果。



CN 113958462 B

1.一种风力发电机叶片检测装置,包括底座(1),其特征在于:所述底座(1)顶部固定连接有支撑轴(5),所述支撑轴(5)外表面活动连接有外轴(3),所述外轴(3)外表面活动连接有扇叶(2),所述扇叶(2)和外轴(3)通过连接螺栓(4)固定连接;

所述扇叶(2)内部包括有移动块(21),所述移动块(21)远离连接螺栓(4)的一侧活动连接有按钮(27),所述移动块(21)远离按钮(27)的一侧固定连接有连接块(23),所述连接块(23)左右两端固定连接有拉伸弹簧(22),所述连接块(23)底部活动连接有活动杆(24),所述活动杆(24)底部活动连接有转盘(25),所述转盘(25)底部活动连接有推杆(26);

所述外轴(3)内包括有导杆(31),所述导杆(31)底部活动活动连接有压力杆(32),所述压力杆(32)远离导杆(31)一侧活动连接有滑动块(33),所述滑动块(33)远离外轴(3)轴心的一侧活动连接有固定杆(34);

所述支撑轴(5)内部包括有受力球(51),所述受力球(51)的外壁活动连接有与支撑轴(5)固定连接的弹力块(52),所述受力球(51)的外壁活动连接有与支撑轴(5)固定连接的弹力块(52),所述受力球(51)靠近弹力块(52)的一侧固定连接有顶杆(53),所述顶杆(53)远离受力球(51)的一侧固定连接有偏心杆(54),所述偏心杆(54)左右两端固定连接有复位弹簧(55),所述偏心杆(54)后端固定连接有圆球(56),所述圆球(56)外表面活动连接有支撑架(57),所述支撑架(57)后端且位于偏心杆(54)后端活动连接有压力块(58),所述压力块(58)远离偏心杆(54)的一端活动连接有压电板(59)。

2.根据权利要求1所述的一种风力发电机叶片检测装置,其特征在于:所述连接螺栓(4)远离外轴(3)的一端固定于扇叶(2)外表面固定连接,所述扇叶(2)有三个,且体积大小相同。

3.根据权利要求1所述的一种风力发电机叶片检测装置,其特征在于:所述外轴(3)内部开设有通道,所述滑动块(33)位于通道内部,所述压力杆(32)两个,分别位于导杆(31)左右两端。

4.根据权利要求1所述的一种风力发电机叶片检测装置,其特征在于:推杆(26)远离转盘(25)的一侧与导杆(31)远离压力杆(32)的一侧活动连接,所述外轴(3)内部与受力球(51)外表面活动连接,所述受力球(51)位于压电板(59)前端,所述压电板(59)内部活动连接有传感器,传感器输出端与控制器输入端电信号连接,控制器输出端与无线连接输入端电信号连接,无线连接输入端与云端系统输入端电信号连接。

5.根据权利要求1所述的一种风力发电机叶片检测装置,其特征在于:所述受力球(51)有六个,且绕支撑轴(5)轴心处平均分布,所述受力球(51)靠近圆球(56)的网距离小于压电板(59)靠近圆球(56)的距离。

一种风力发电机叶片检测装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及风力发电技术领域，具体为一种风力发电机叶片检测装置及方法。

背景技术

[0002] 随着现代新能源的逐渐火热，从而新能源的利用与开发逐渐成熟，其中风力发电就是其中一种，通过风力对扇叶的转动，从而将机械能转化为电能，从而对风能进行最大化的利用。

[0003] 现实中的风力发电机的转动叶片，在高原或者寒冷地区，因气候变化等原因，一些家用风力发电，或者小范围的提供电力的风力发电扇叶表面容易产生冰冻，因冰块咋扇叶表面处于不均匀状态，从而当扇叶转动过程中扇叶间离心力不能相互抵消，或者因飞鸟的撞击与扇叶本身质量问题等，造成各扇叶间质量分布不均匀，从而产生有离心力，增加转轴处压力，随着转速也越快，离心力越大，从而转轴处不仅需要承担转动过程与外部的摩擦，同时因离心力的作用，从而转轴处于支撑轴套之间的力也在加大，一个是内部摩擦力加大，同时转轴处因压力产生的偏心力，每个扇叶与转轴连接处的力也不一样，长时间，容易造成扇叶连接处松动，因此如果扇叶在转动过程中，衍生出额外的离心力，造成转轴处压力过大。

[0004] 因此对高可靠性产品的需求迫在眉睫，故而我们提出了一种风力发电机叶片检测装置及方法，具有风力发电扇叶随着转动过过程中，如果因外部环境内部转速过快时，内部离心力自动转化为对扇叶的拉力，从而对离心力进行抵消，从而减小扇叶与连接处的压力，同时对外部工人员进行提醒，风力发电扇叶在转动过程中发生较大程度的偏移的效果。

发明内容

[0005] (一)解决的技术问题

[0006] 针对现有技术的不足，本发明提供了一种风力发电机叶片检测装置及方法，具备风力发电扇叶随着转动过过程中，如果因外部环境内部转速过快时，内部离心力自动转化为对扇叶的拉力，从而对离心力进行抵消，从而减小扇叶与连接处的压力，同时对外部工人员进行提醒，风力发电扇叶在转动过程中发生较大程度的偏移的优点，解决了风力发电机扇叶在偏转时对轴的破坏的问题。

[0007] (二)技术方案

[0008] 为实现上述风力发电扇叶随着转动过过程中，如果因外部环境内部转速过快时，内部离心力自动转化为对扇叶的拉力，从而对离心力进行抵消，从而减小扇叶与连接处的压力，同时对外部工人员进行提醒，风力发电扇叶在转动过程中发生较大程度的偏移的目的，本发明提供如下技术方案：一种风力发电机叶片检测装置，包括底座，所述底座顶部固定连接有支撑轴，所述支撑轴外表面活动连接有外轴，所述外轴外表面活动连接有扇叶，所述扇叶和外轴通过连接螺栓固定连接。

[0009] 进一步的，所述扇叶内部包括有移动块，所述移动块远离连接螺栓的一侧活动连

接有按钮，所述移动块远离按钮的一侧固定连接有连接块，所述连接块左右两端固定连接有拉伸弹簧，所述连接块底部活动连接有活动杆，所述活动杆底部活动连接有转盘，所述转盘底部活动连接有推杆。

[0010] 进一步的，所述外轴内包括有导杆，所述导杆底部活动活动连接有压力杆，所述压力杆远离导杆一侧活动连接有滑动块，所述滑动块远离外轴轴心的一侧活动连接有固定杆。

[0011] 进一步的，所述支撑轴内部包括有受力球，所述受力球的外壁活动连接有与支撑轴固定连接的弹力块，所述受力球靠近弹力块的一侧固定连接有顶杆，所述顶杆远离受力球的一侧固定连接有偏心杆，所述偏心杆左右两端固定连接有复位弹簧，所述偏心杆后端固定连接有圆球，所述圆球外表面活动连接有支撑架，所述支撑架后端且位于偏心杆后端活动连接有压力块，所述压力块远离偏心杆的一端活动连接有压电板。

[0012] 进一步的，所述连接螺栓远离外轴的一端固定于扇叶外表面固定连接，所述扇叶有三个，且体积大小相同。

[0013] 进一步的，所述外轴内部开设有通道，所述滑动块位于通道内部，所述压力杆两个，分别位于导杆左右两端。

[0014] 进一步的，所述推杆远离转盘的一侧与导杆远离压力杆的一侧活动连接，所述外轴内部与受力球外表面活动连接，所述受力球位于压电板前端，所述压电板内部活动连接有传感器，传感器输出端与控制器输入端电信号连接，控制器输出端与无线连接输入端电信号连接，无线连接输入端与云端系统输入端电信号连接。

[0015] 进一步的，所述受力球有六个，且绕支撑轴轴心处平均分布，所述受力球靠近圆球的网距离小于压电板靠近圆球的距离。

[0016] 根据权利要求所述的一种风力发电机叶片检测装置，该风力发电机叶片检测方法，具体步骤如下：

[0017] S1、当小型风力发电扇叶出现覆冰现象时，且表面覆冰体积不规则的情况下，同时转速过大，此时随着扇叶的转动，从而扇叶内部的移动块也在一起转动，此时移动块在转动过程中有个远离外轴的离心力使得移动块移动，从而带动移动块朝着按钮的方向移动，进而对连接块有个拉力，使得拉伸弹簧内部受力拉伸，从而内部聚集弹性势能，同时随着连接块跟随移动块一起移动，进而通过活动杆对转盘有个拉力，进一步使得转盘转动，随着转盘的转动，从而对推杆有个推力，使得推杆向远离转盘的方向移动；

[0018] S2、同时随着推杆的移动，从而对导杆有个推力，使得导杆向远离推杆的方向移动，进一步的对压力杆也有个推力，因压力杆为倾斜杆，从而在压力杆移动的过程中，对滑动块有个向远离压力杆的推力，从而达到对力转化的效果，同时随着滑动块的移动，对固定杆有个拉力，因固定杆与扇叶的连接关系，从而使得固定杆内部拉伸，同时对扇叶有一部分拉力，因移动块与扇叶之间的连接关系，从而达到风力发电扇叶随着转动过过程中，如果因外部环境内部转速过快时，内部离心力自动转化为对扇叶的拉力，从而对离心力进行抵消，从而减小扇叶与连接处的压力的效果；

[0019] S3、同时随着移动块的移动，如果在速度过快时，从而移动块与按钮相互连接，因风力发电本身内部产生电流，从而在移动块与按钮连接过程中，使得压电板内部通电，同时风力发电扇叶各个扇叶因覆冰从而导致个扇叶重量不一样，同时随着转动的过程中，因扇

叶之间重量不一致，从而转动时离心力出现偏差，不能相互抵消掉；

[0020] S4、从而在转动过程中，外轴会对支撑轴有个偏差的离心力，当外轴转动到支撑轴上端时，此时支撑轴底部受到的力为离心力抵消一部分扇叶的重力，当外轴转动到支撑轴底部时，此时支撑轴上端受到重力与离心力的结合，从而只有支撑轴左右两侧的压力只有外轴产生离心力时才会有，从而在外轴产生离心力时，外轴转动过程中会对受力球有个压力，使得受力球受力通过顶杆对偏心杆有个推力，使得偏心杆受力发生偏移，从而造成偏心杆偏转；

[0021] S5、通过圆球的支点作用，从而将偏心杆偏转的力进行放大，进而使得偏心杆后端带动压力块进行较大的移动，随着压力块的移动，从而对压电板有个压力，此时压电板内部随着压力的增大从而产生感应电流，电流通过传感器传入到控制器，控制器将信号传输到云台系统，云台再将信号传输到无线模块，进而被外部人员发现，从而达到对外部工人员进行提醒，风力发电扇叶在转动过程中发生较大程度的偏移的效果。

[0022] (三)有益效果

[0023] 与现有技术相比，本发明提供了一种风力发电机叶片检测装置及方法，具备以下有益效果：

[0024] 1、该一种风力发电机叶片检测装置及方法，通过压力杆在移动的过程中，对滑动块有个向远离压力杆的推力，从而达到对力转化的效果，同时随着滑动块的移动，对固定杆有个拉力，因固定杆与扇叶的连接关系，从而使得固定杆内部拉伸，同时对扇叶有一部分拉力，因移动块与扇叶之间的连接关系，从而达到风力发电扇叶随着转动过过程中，如果因外部环境内部转速过快时，内部离心力自动转化为对扇叶的拉力，从而对离心力进行抵消，从而减小扇叶与连接处的压力的效果。

[0025] 2、该一种风力发电机叶片检测装置及方法，通过圆球的支点作用，从而将偏心杆偏转的力进行放大，进而使得偏心杆后端带动压力块进行较大的移动，随着压力块的移动，从而对压电板有个压力，此时压电板内部随着压力的增大从而产生感应电流，电流通过传感器传入到控制器，控制器将信号传输到云台系统，云台再将信号传输到无线模块，进而被外部人员发现，从而达到对外部工人员进行提醒，风力发电扇叶在转动过程中发生较大程度的偏移的效果。

附图说明

[0026] 图1为本发明扇叶结构三维图；

[0027] 图2为本发明外轴结构主视图；

[0028] 图3为本发明移动块结构局部示意图；

[0029] 图4为本发明活动杆结构局部示意图；

[0030] 图5为本发明压力杆结构局部示意图；

[0031] 图6为本发明受力球结构局部示意图；

[0032] 图7为本发明在图6中A处结构局部放大图；

[0033] 图8为本发明偏心杆结构局部示意图；

[0034] 图9为本发明压力块结构局部示意图；

[0035] 图10为本发明支撑架结构零件图；

[0036] 图11为本发明系统流程图。

[0037] 图中：1、底座；2、扇叶；21、移动块；22、拉伸弹簧；23、连接块；24、活动杆；25、转盘；26、推杆；27、按钮；3、外轴；31、导杆；32、压力杆；33、滑动块；34、固定杆；4、连接螺栓；5、支撑轴；51、受力球；52、弹力块；53、顶杆；54、偏心杆；55、复位弹簧；56、圆球；57、支撑架；58、压力块；59、压电板。

具体实施方式

[0038] 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。

[0039] 请参阅图1-10，一种风力发电机叶片检测装置，包括底座1，底座1顶部固定连接有支撑轴5，支撑轴5外表面活动连接有外轴3，外轴3内部开设有通道，滑动块33位于通道内部，压力杆32两个，分别位于导杆31左右两端，外轴3内包括有导杆31，导杆31底部活动活动连接有压力杆32，压力杆32远离导杆31一侧活动连接有滑动块33，滑动块33远离外轴3轴心的一侧活动连接有固定杆34。

[0040] 请参阅图3，外轴3外表面活动连接有扇叶2，扇叶2内部包括有移动块21，移动块21远离连接螺栓4的一侧活动连接有按钮27，移动块21远离按钮27的一侧固定连接有连接块23，连接块23左右两端固定连接有拉伸弹簧22，连接块23底部活动连接有活动杆24，活动杆24底部活动连接有转盘25，转盘25底部活动连接有推杆26。

[0041] 请参阅图6、图8、图9和图10，扇叶2和外轴3通过连接螺栓4固定连接，连接螺栓4远离外轴3的一端固定于扇叶2外表面固定连接，扇叶2有三个，且体积大小相同，支撑轴5内部包括有受力球51，受力球51有六个，且绕支撑轴5轴心处平均分布，受力球51靠近圆球56的网距离小于压电板59靠近圆球56的距离，受力球51的外壁活动连接有与支撑轴5固定连接的弹力块52，受力球51靠近弹力块52的一侧固定连接有顶杆53，顶杆53远离受力球51的一侧固定连接有偏心杆54，偏心杆54左右两端固定连接有复位弹簧55，偏心杆54后端固定连接有圆球56，圆球56外表面活动连接有支撑架57，支撑架57后端且位于偏心杆54后端活动连接有压力块58，压力块58远离偏心杆54的一端活动连接有压电板59。

[0042] 一种风力发电机叶片检测装置，其中该风力发电机叶片检测方法，具体步骤如下：

[0043] S1、当小型风力发电扇叶出现覆冰现象时，且表面覆冰体积不规则的情况下，同时转速过大，此时随着扇叶2的转动，从而扇叶2内部的移动块21也在一起转动，此时移动块21在转动过程中有个远离外轴3的离心力使得移动块21移动，从而带动移动块21朝着按钮27的方向移动，进而对连接块23有个拉力，使得拉伸弹簧22内部受力拉伸，从而内部聚集弹性势能，同时随着连接块23跟随移动块21一起移动，进而通过活动杆24对转盘25有个拉力，进一步使得转盘25转动，随着转盘25的转动，从而对推杆26有个推力，使得推杆26向远离转盘25的方向移动；

[0044] S2、同时随着推杆26的移动，从而对导杆31有个推力，使得导杆31向远离推杆26的方向移动，进一步的对压力杆32也有个推力，因压力杆32为倾斜杆，从而在压力杆32移动的过程中，对滑动块33有个向远离压力杆32的推力，从而达到对力转化的效果，同时随着滑动

块33的移动，对固定杆34有个拉力，因固定杆34与扇叶2的连接关系，从而使得固定杆34内部拉伸，同时对扇叶2有一部分拉力，因移动块21与扇叶2之间的连接关系，从而达到风力发电扇叶随着转动过过程中，如果因外部环境内部转速过快时，内部离心力自动转化为对扇叶的拉力，从而对离心力进行抵消，从而减小扇叶与连接处的压力的效果；

[0045] S3、同时随着移动块21的移动，如果在速度过快时，从而移动块21与按钮27相互连接，因风力发电本身内部产生电流，从而在移动块21与按钮27连接过程中，使得压电板59内部通电，同时风力发电扇叶各个扇叶因覆冰从而导致个扇叶重量不一样，同时随着转动的过程中，因扇叶之间重量不一致，从而转动时离心力出现偏差，不能相互抵消掉；

[0046] S4、从而在转动过程中，外轴3会对支撑轴5有个偏差的离心力，当外轴3转动到支撑轴5上端时，此时支撑轴5底部受到的力为离心力抵消一部分扇叶的重力，当外轴3转动到支撑轴5底部时，此时支撑轴5上端受到重力与离心力的结合，从而只有支撑轴5左右两侧的压力只有外轴3产生离心力时才会有，从而在外轴3产生离心力时，外轴3转动过程中会对受力球51有个压力，使得受力球51受力通过顶杆53对偏心杆54有个推力，使得偏心杆54受力发生偏移，从而造成偏心杆54偏转；

[0047] S5、通过圆球56的支点作用，从而将偏心杆54偏转的力进行放大，进而使得偏心杆54后端带动压力块58进行较大的移动，随着压力块58的移动，从而对压电板59有个压力，此时压电板59内部随着压力的增大从而产生感应电流，电流通过传感器传入到控制器，控制器将信号传输到云台系统，云台再将信号传输到无线模块，进而被外部人员发现，从而达到对外部工人员进行提醒，风力发电扇叶在转动过程中发生较大程度的偏移的效果。

[0048] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，对于本领域的普通技术人员而言，可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

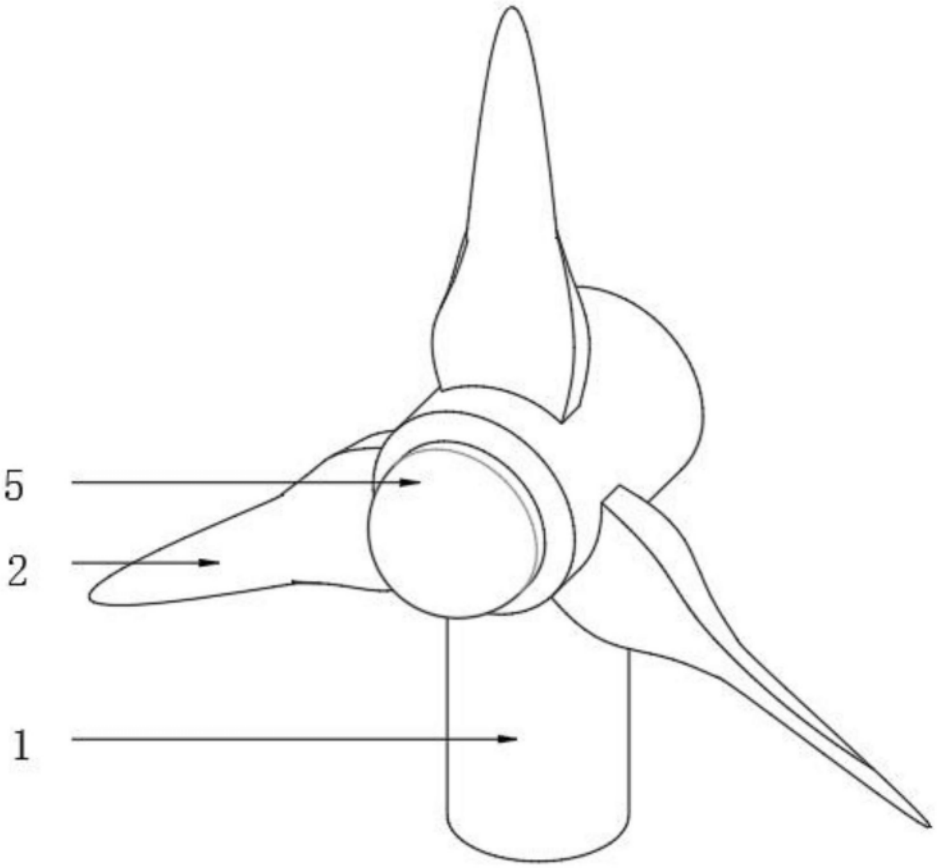


图1

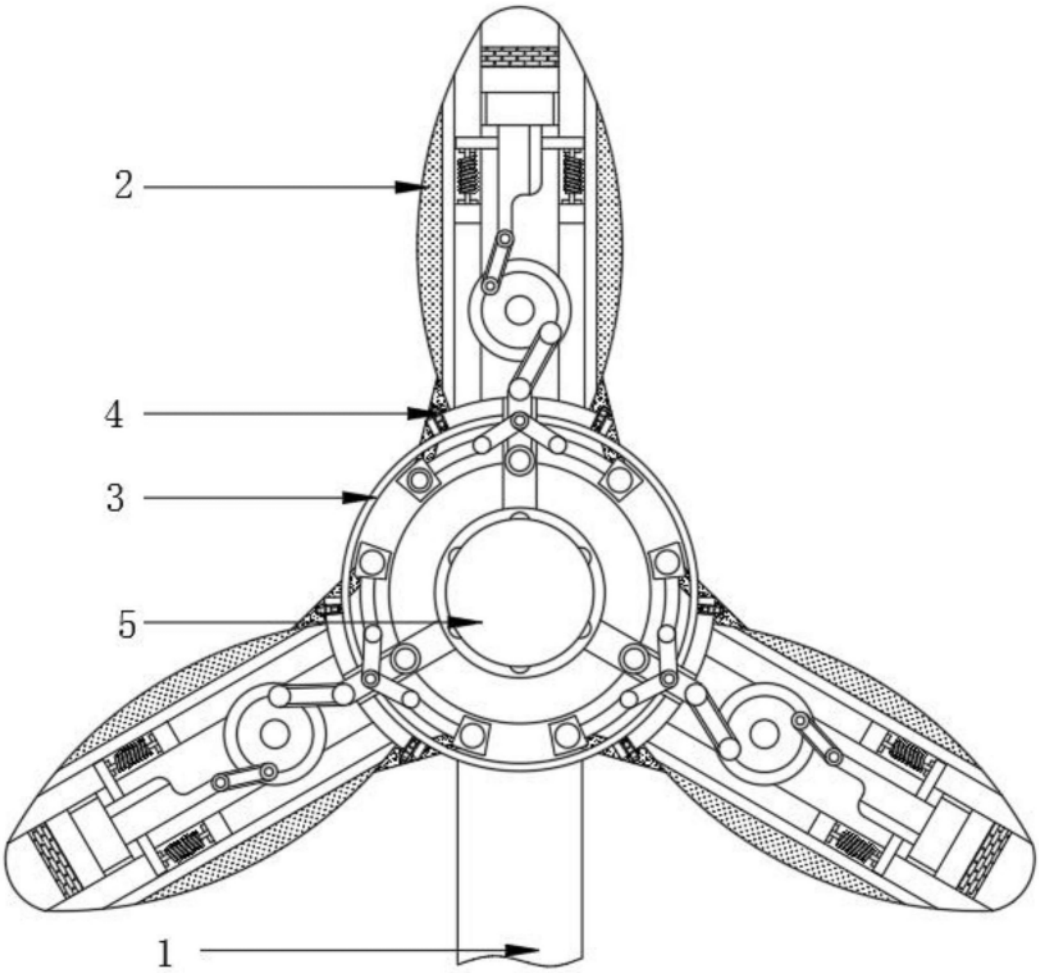


图2

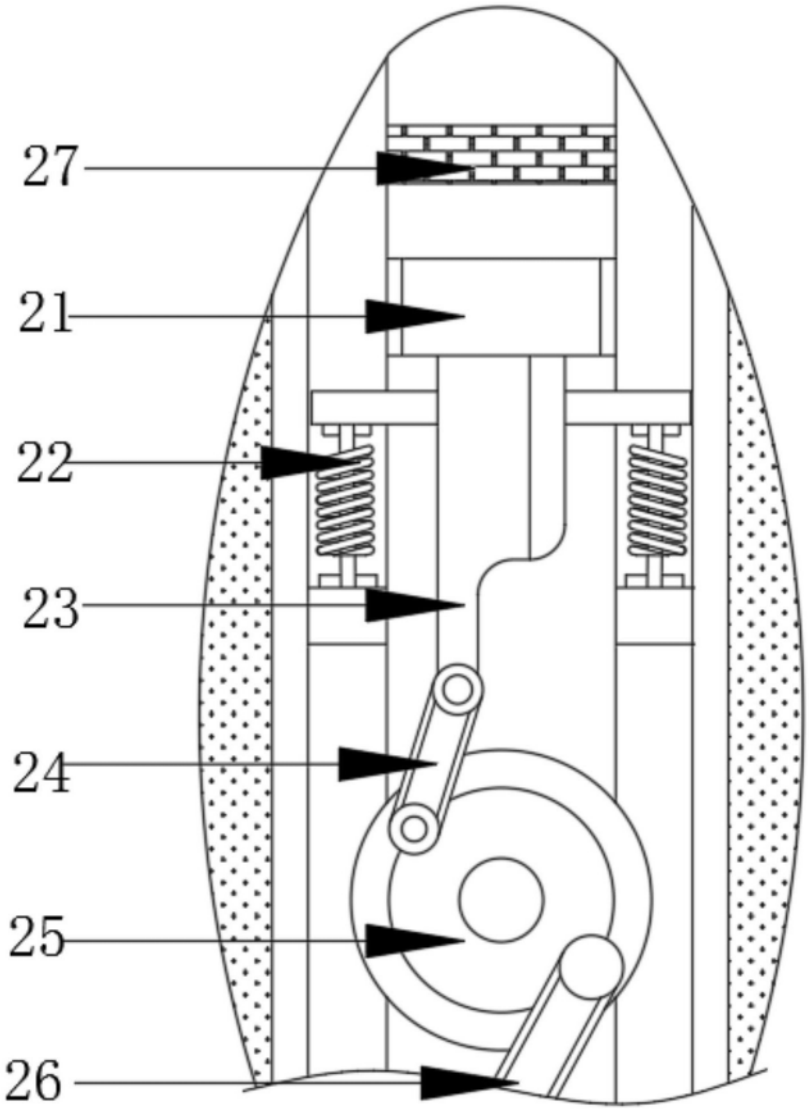


图3

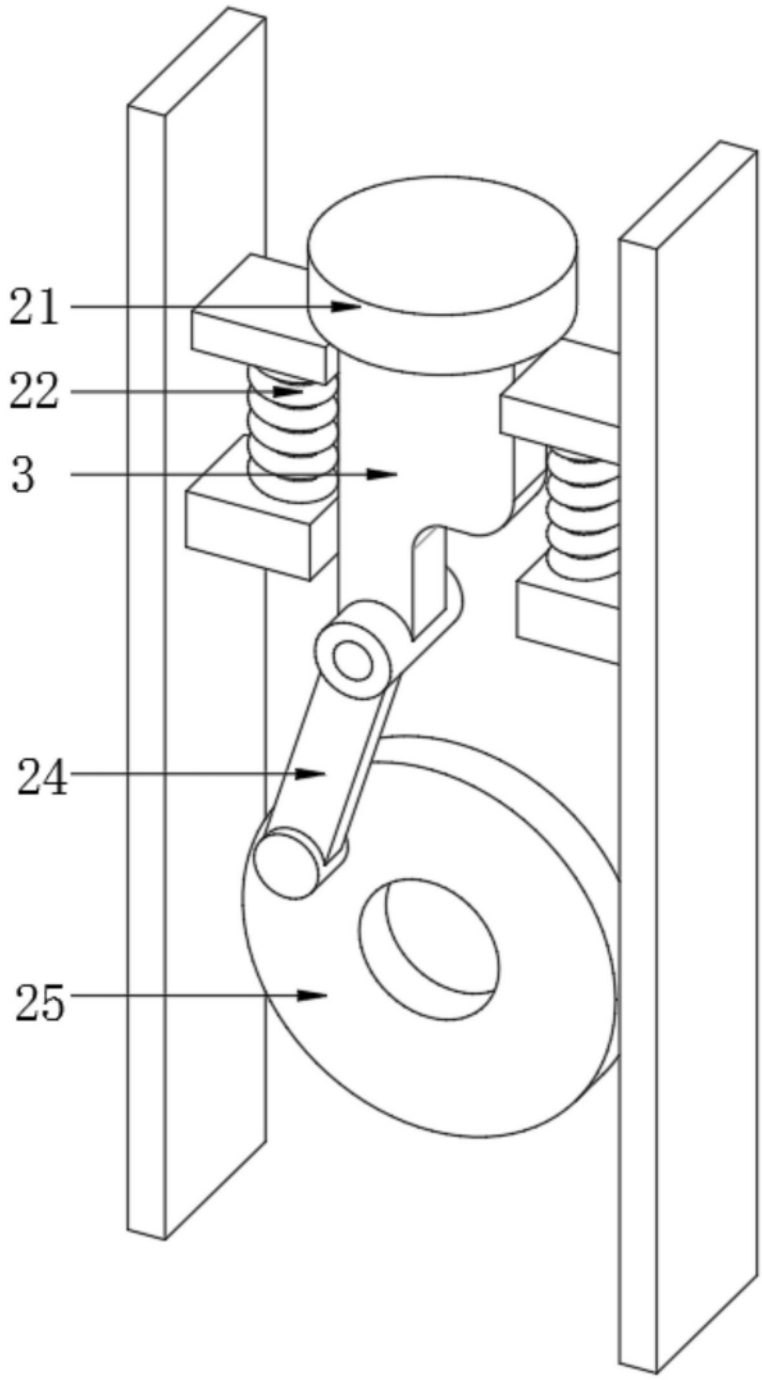


图4

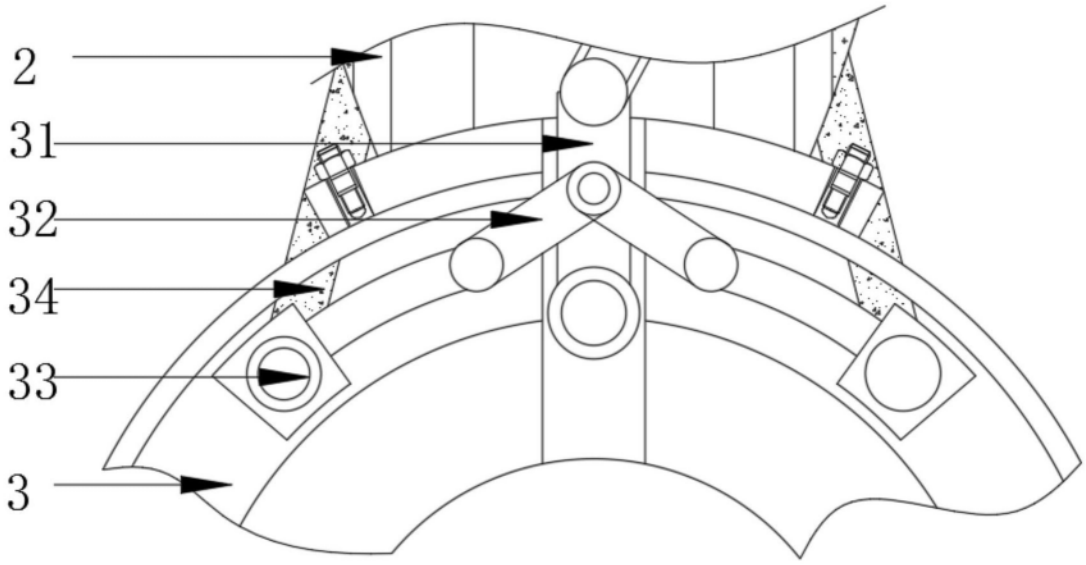


图5

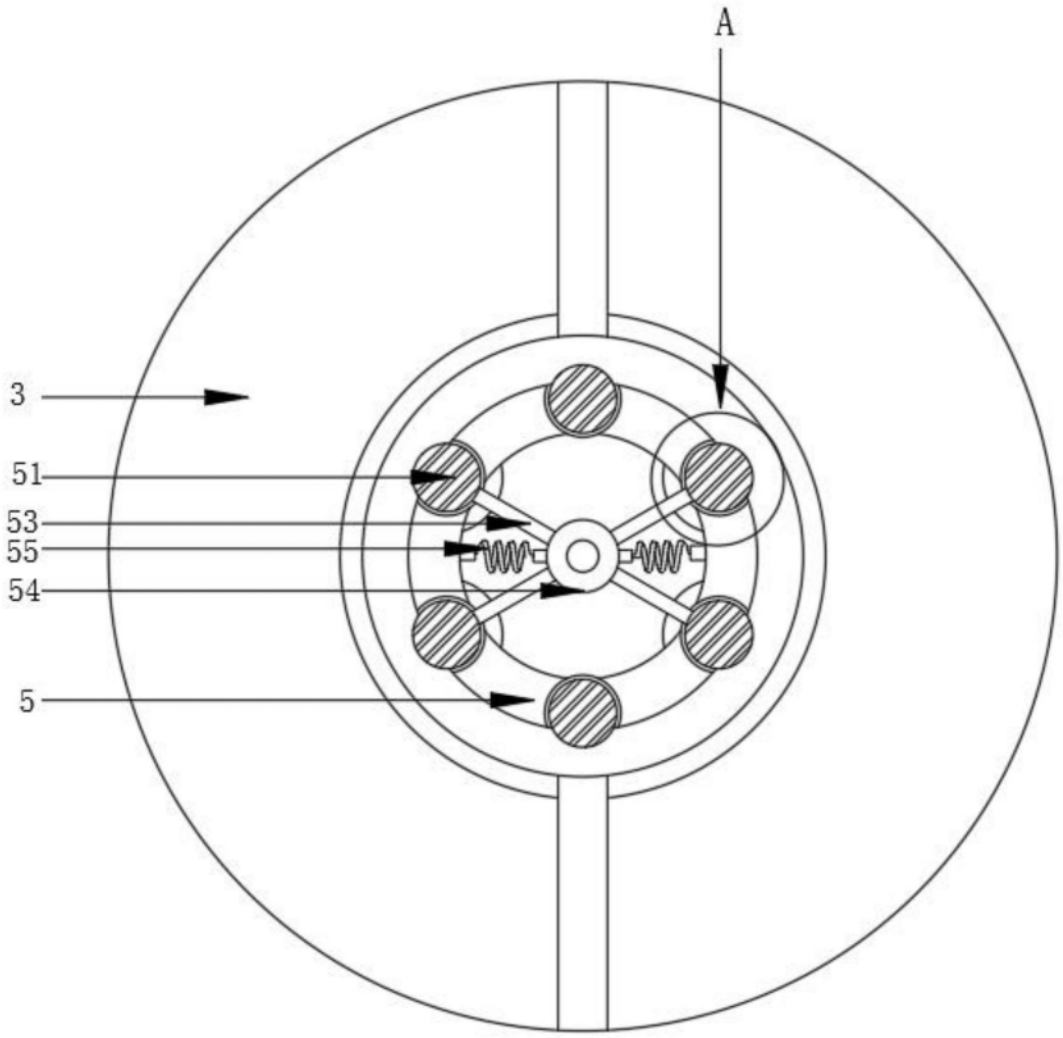


图6

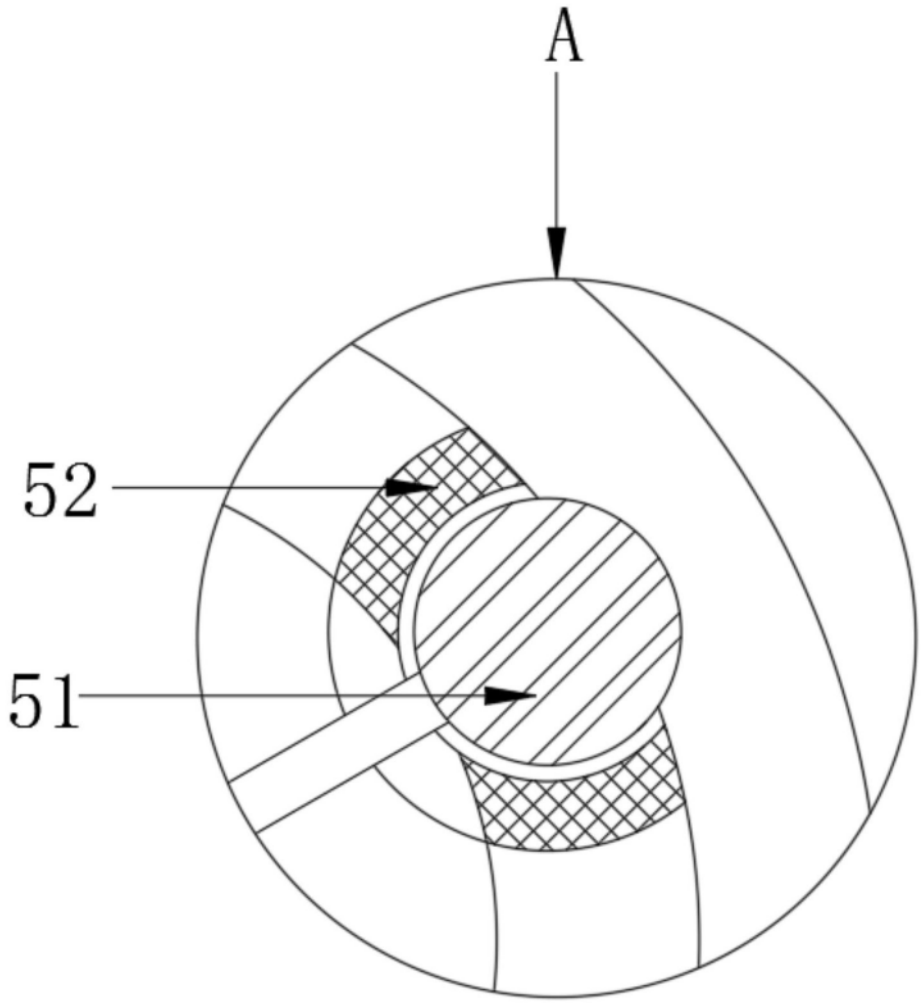


图7

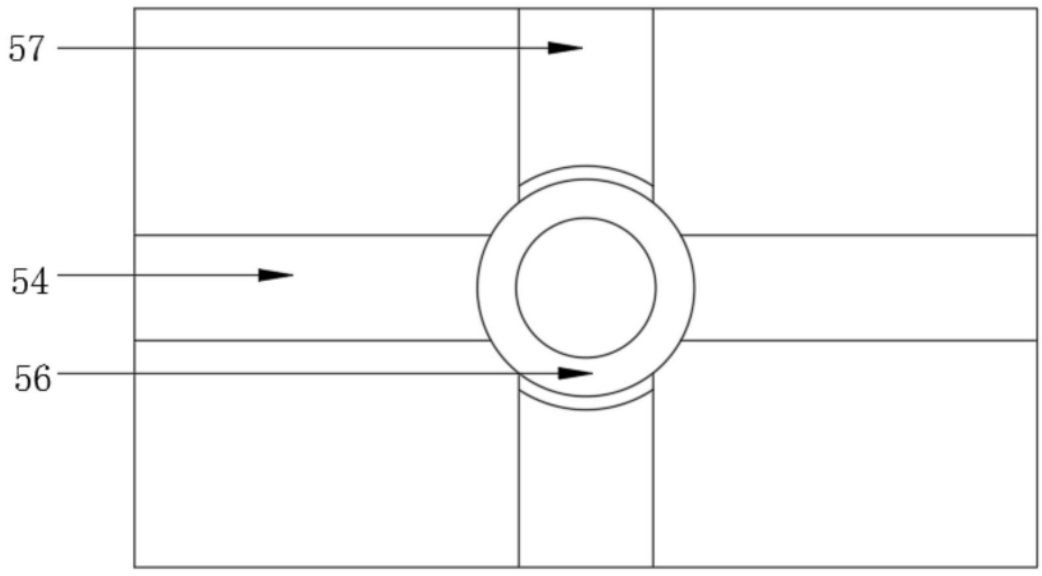


图8

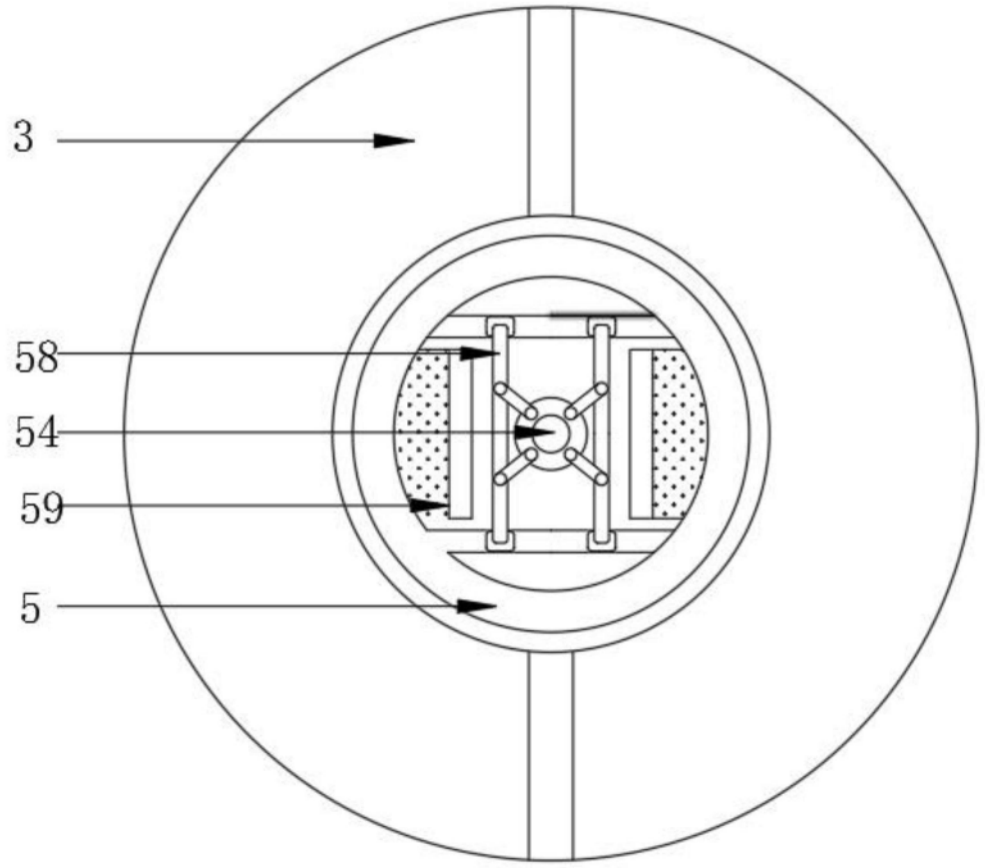


图9

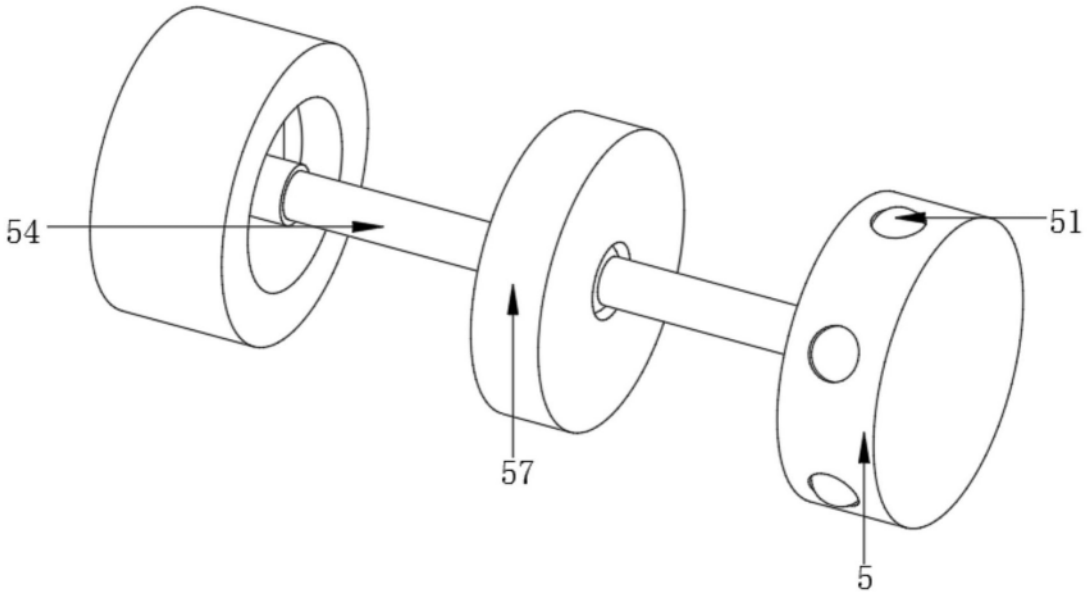


图10



图11