



(21) 申请号 202411764951.6

(22) 申请日 2024.12.04

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 119400570 A

(43) 申请公布日 2025.02.07

(73) 专利权人 山东华信电气股份有限公司

地址 276800 山东省日照市高新技术产业

开发区高新七路电子信息产业园A1#

(72) 发明人 裴涛 李洋 王康 徐凯伦

宋代杰 冷跻翔 田文福 刘文武

刘相伟 魏妮 苏晓文 徐军

朱菲菲

(74) 专利代理机构 济南光启专利代理事务所

(普通合伙) 37292

专利代理师 张瑜

(51) Int.Cl.

H01F 27/36 (2006.01)

H01F 27/28 (2006.01)

H01F 27/30 (2006.01)

H01F 27/26 (2006.01)

H01F 38/30 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 108133817 A, 2018.06.08

CN 1185646 A, 1998.06.24

审查员 游渊

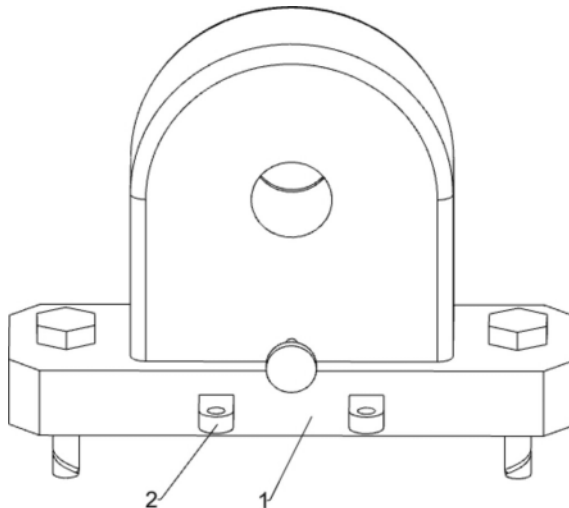
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

一种采用高频磁环法抑制电磁干扰的电流互感器

(57) 摘要

本发明涉及电流互感器技术领域,尤其涉及一种采用高频磁环法抑制电磁干扰的电流互感器。外壳;端口,具有两个,均固定连接且贯穿于所述外壳;线圈,固定连接于所述外壳的内部;主磁环,具有两个,均固定连接于所述外壳的内部,分别分布于所述线圈的两侧;固定架,固定连接于所述外壳的内部,所述固定架滑动连接有若干滑动架,所述滑动架固定连接有两个副磁环,所述副磁环与相邻的所述主磁环贴合;稳定组件,设置于所述外壳内;驱动组件,设置于所述外壳内。本发明通过改变副磁环与主磁环的贴合位置,使主磁环靠近外部电器元件的一侧形成与副磁环的叠加态,增大对外界干扰磁场的抵御能力,提高本装置的对电流的检测精度。



1. 一种采用高频磁环法抑制电磁干扰的电流互感器,其特征是,包括有:
外壳(1);
端口(2),具有两个,均固定连接且贯穿于所述外壳(1);
线圈(3),固定连接于所述外壳(1)的内部;
主磁环(4),具有两个,均固定连接于所述外壳(1)的内部,分别分布于所述线圈(3)的两侧;
固定架(5),固定连接于所述外壳(1)的内部,所述固定架(5)滑动连接有若干滑动架(6),所述滑动架(6)固定连接有两个副磁环(7),所述副磁环(7)与相邻的所述主磁环(4)贴合;
稳定组件,设置于所述外壳(1)内,用于吸收所述线圈(3)进出线上的高频电磁信号;
驱动组件,设置于所述外壳(1)内,用于改变所述副磁环(7)与所述主磁环(4)的贴合位置。
2. 按照权利要求1所述的一种采用高频磁环法抑制电磁干扰的电流互感器,其特征是,所述稳定组件包括有:
稳定磁环(8),固定连接于所述外壳(1)的内部;
绕线(9),具有两根,缠绕并对称分布于所述稳定磁环(8)上,两根所述绕线(9)的一端分别与所述线圈(3)上的线缆的两端电连接,两根所述绕线(9)的另一端分别与两个所述端口(2)电连接。
3. 按照权利要求2所述的一种采用高频磁环法抑制电磁干扰的电流互感器,其特征是,所述线圈(3)的内径小于所述主磁环(4)的内径,所述线圈(3)的外径大于所述主磁环(4)的外径。
4. 按照权利要求1所述的一种采用高频磁环法抑制电磁干扰的电流互感器,其特征是,所述副磁环(7)的外部为连续的波浪形弧面,且所述副磁环(7)的两侧设置有连续的弧形面。
5. 按照权利要求4所述的一种采用高频磁环法抑制电磁干扰的电流互感器,其特征是,所述副磁环(7)的外部波浪形弧面的波峰由中部至两端高度逐步降低,用于使磁场强度连续变换。
6. 按照权利要求2所述的一种采用高频磁环法抑制电磁干扰的电流互感器,其特征是,所述驱动组件包括有:
调节轴(201),滑动且转动连接于所述外壳(1),且所述调节轴(201)贯穿所述外壳(1);
外环(202),固定连接于所述外壳(1)的内部,所述调节轴(201)与所述外环(202)密封滑动连接;
内环(203),密封转动连接于所述外环(202)的内部,且两者配合形成密闭腔体;
推动组件,设置于所述调节轴(201)上,用于带动若干所述滑动架(6)围绕所述固定架(5)滑动。
7. 按照权利要求6所述的一种采用高频磁环法抑制电磁干扰的电流互感器,其特征是,所述推动组件包括有:
活塞轴(204),密封滑动连接于所述内环(203)内,所述活塞轴(204)与所述滑动架(6)接触配合,所述活塞轴(204)与所述内环(203)之间设置有第一弹性元件(205);

齿轮(206),固定连接于所述调节轴(201)上,且位于所述外壳(1)内部;

齿环(207),固定连接于所述内环(203)上,所述齿轮(206)与所述齿环(207)啮合。

8.按照权利要求7所述的一种采用高频磁环法抑制电磁干扰的电流互感器,其特征是,所述齿环(207)的厚度大于所述齿轮(206)的厚度,用于使两者始终处于对接状态。

9.按照权利要求7所述的一种采用高频磁环法抑制电磁干扰的电流互感器,其特征是,还包括有:

锁定组件,设置于所述固定架(5)上,用于将所有的所述滑动架(6)锁定至所述固定架(5)上,所述锁定组件包括有:

限位块(301),与所述滑动架(6)数量相同,分别滑动连接于相邻的所述滑动架(6)上,所述固定架(5)上设置有周向分布的限位槽(302),所述限位块(301)与所述限位槽(302)限位配合;

第二弹性元件(303),与所述滑动架(6)数量呈倍数,分别设置于相邻所述限位块(301)与相邻所述滑动架(6)之间;

复位组件,与所述滑动架(6)数量相同,分别设置于相邻所述滑动架(6)上,用于解除相邻所述限位块(301)与所述限位槽(302)的限位。

10.按照权利要求9所述的一种采用高频磁环法抑制电磁干扰的电流互感器,其特征是,所述复位组件包括有:

触发板(304),具有两个,分别滑动连接于所述滑动架(6)的两侧;

挤压块(305),与所述触发板(304)数量相同,固定连接于相邻的所述触发板(304)上;

推动块(306),固定连接于所述限位块(301)上,两个所述挤压块(305)均与相邻的所述推动块(306)挤压配合。

一种采用高频磁环法抑制电磁干扰的电流互感器

技术领域

[0001] 本发明涉及电流互感器技术领域,尤其涉及一种采用高频磁环法抑制电磁干扰的电流互感器。

背景技术

[0002] 电流互感器是一种用于测量和保护电路中电流的设备,它通过将大电流转换为小电流,使得测量仪表和保护装置能够安全、准确地工作,电流互感器基于电磁感应原理工作,一次侧绕组通过大电流时,产生磁场,这个磁场在二次侧绕组中感应出一个小电流,一次侧绕组和二次侧绕组的匝数比决定了电流变换比,进而将测量电缆中的大电流转化为小电流,现有的电流互感器大多安装在配电柜中,以实现配电柜各项数据的测量,但是由于配电柜中存在大量的电器元件,这些电器元件会产生磁场对电流互感器产生干扰,而现有的电流互感器在线圈的两侧放置磁环抵御外界的电磁干扰,但是当配电柜中,某些大功率电器元件在开关合闸操作、系统短路等情况下,产生高频电磁干扰,这种高频电磁干扰具有频率高、波前陡、幅值高等特点,简单的磁环无法对此类电磁干扰产生有效的抵御,进而对电流互感器等绕组类设备产生危害,降低互感器的测量精度。

发明内容

[0003] 为了克服上述背景技术中所提到的缺点,本发明提供了一种采用高频磁环法抑制电磁干扰的电流互感器。

[0004] 技术方案:一种采用高频磁环法抑制电磁干扰的电流互感器,包括有:

[0005] 外壳;

[0006] 端口,具有两个,均固定连接且贯穿于所述外壳;

[0007] 线圈,固定连接于所述外壳的内部;

[0008] 主磁环,具有两个,均固定连接于所述外壳的内部,分别分布于所述线圈的两侧;

[0009] 固定架,固定连接于所述外壳的内部,所述固定架滑动连接有若干滑动架,所述滑动架固定连接有两个副磁环,所述副磁环与相邻的所述主磁环贴合;

[0010] 稳定组件,设置于所述外壳内,用于稳定所述线圈的转化电流;

[0011] 驱动组件,设置于所述外壳内,用于改变所述副磁环与所述主磁环的贴合位置。

[0012] 作为本发明的一种优选技术方案,所述稳定组件包括有:

[0013] 稳定磁环,固定连接于所述外壳的内部;

[0014] 绕线,具有两根,缠绕并对称分布于所述稳定磁环上,两根所述绕线的一端分别与所述线圈上的线缆的两端电连接,两根所述绕线的另一端分别与两个所述端口电连接。

[0015] 作为本发明的一种优选技术方案,所述线圈的内径小于所述主磁环的内径,所述线圈的外径大于所述主磁环的外径。

[0016] 作为本发明的一种优选技术方案,所述副磁环的外部为连续的波浪形弧面,且所述副磁环的两侧设置有连续的弧形面。

[0017] 作为本发明的一种优选技术方案,所述副磁环的外部波浪形弧面的波峰由中部至两端高度逐步降低,用于使磁场强度连续变换。

[0018] 作为本发明的一种优选技术方案,所述驱动组件包括有:

[0019] 调节轴,滑动且转动连接于所述外壳,且所述调节轴贯穿所述外壳;

[0020] 外环,固定连接于所述外壳的内部,所述调节轴与所述外环密封滑动连接;

[0021] 内环,密封转动连接于所述外环的内部,且两者配合形成密闭腔体;

[0022] 推动组件,设置于所述调节轴上,用于带动若干所述滑动架围绕所述固定架滑动。

[0023] 作为本发明的一种优选技术方案,所述推动组件包括有:

[0024] 活塞轴,密封滑动连接于所述内环内,所述活塞轴与所述滑动架接触配合,所述活塞轴与所述内环之间设置有第一弹性元件;

[0025] 齿轮,固定连接于所述调节轴上,且位于所述外壳内部;

[0026] 齿环,固定连接于所述内环上,所述齿轮与所述齿环啮合。

[0027] 作为本发明的一种优选技术方案,所述齿环的厚度大于所述齿轮的厚度,用于使两者始终处于对接状态。

[0028] 作为本发明的一种优选技术方案,还包括有:

[0029] 锁定组件,设置于所述固定架上,用于将所有的所述滑动架锁定至所述固定架上,所述锁定组件包括有:

[0030] 限位块,与所述滑动架数量相同,分别滑动连接于相邻的所述滑动架上,所述固定架上设置有周向分布的限位槽,所述限位块与所述限位槽限位配合;

[0031] 第二弹性元件,与所述滑动架数量呈倍数,分别设置于相邻所述限位块与相邻所述滑动架之间;

[0032] 复位组件,与所述滑动架数量相同,分别设置于相邻所述滑动架上,用于解除相邻所述限位块与所述限位槽的限位。

[0033] 作为本发明的一种优选技术方案,所述复位组件包括有:

[0034] 触发板,具有两个,分别滑动连接于所述滑动架的两侧;

[0035] 挤压块,与所述触发板数量相同,固定连接于相邻的所述触发板上;

[0036] 推动块,固定连接于所述限位块上,两个所述挤压块均与相邻的所述推动块挤压配合。

[0037] 有益效果:1、通过改变副磁环与主磁环的贴合位置,使主磁环靠近外部电器元件的一侧形成与副磁环的叠加态,增大对外界干扰磁场的抵御能力,提高本装置的对电流的检测精度。

[0038] 2、通过副磁环集中和引导磁场强度,并对外界的磁场强度进行分散,减轻外部磁场的穿透深度,同时使磁场路径的变换更为平滑,降低磁场的突变效应,进而提高磁场的均匀性和稳定性,进一步增大对外界磁场干扰的抵御能力。

[0039] 3、通过稳定磁环吸收线圈进出线上的高频电磁信号,同时两个绕线与稳定磁环配合形成两个电感可作为滤波电感,进一步吸收高频电磁信号,进而提高本装置的检测精度。

[0040] 4、通过滑动架与固定架相互锁定,避免配电柜内的电器元件运行时产生的振动,导致滑动架沿固定架发生相对运动,致使副磁环与主磁环的贴合位置发生改变,进而降低本装置的检测精度。

附图说明

- [0041] 图1为本发明的立体结构示意图；
- [0042] 图2为本发明外壳的立体结构剖视示意图；
- [0043] 图3为本发明调节轴和外环的立体结构示意图；
- [0044] 图4为本发明外环和内环的立体结构剖视示意图；
- [0045] 图5为本发明活塞轴的立体结构示意图；
- [0046] 图6为本发明第二弹性元件和触发板的立体结构示意图；
- [0047] 图7为本发明滑动架的立体结构剖视示意图。
- [0048] 图中标记为：1-外壳，2-端口，3-线圈，4-主磁环，5-固定架，6-滑动架，7-副磁环，8-稳定磁环，9-绕线，201-调节轴，202-外环，203-内环，204-活塞轴，205-第一弹性元件，206-齿轮，207-齿环，301-限位块，302-限位槽，303-第二弹性元件，304-触发板，305-挤压块，306-推动块。

具体实施方式

[0049] 以下结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述，但不限制本发明的保护范围和应用范围。

[0050] 现有的电流互感器通过在绕组的两侧放置磁环来抵御外界的电磁干扰，然而，在配电柜中，某些大功率电器元件在开关分合闸操作、系统短路等情况下，会产生高频电磁干扰，这种高频电磁干扰具有频率高、波前陡、幅值高的特点，简单的磁环无法对此类电磁干扰产生有效的抵御，从而对电流互感器等绕组类设备造成危害，降低互感器的测量精度。

[0051] 一种采用高频磁环法抑制电磁干扰的电流互感器，如图1-图4所示，包括有：外壳1；端口2，具有两个，均固定连接且贯穿于外壳1；线圈3，固定连接于外壳1的内部；主磁环4，具有两个，均固定连接于外壳1的内部，分别分布于线圈3的两侧；固定架5，固定连接于外壳1的内部，固定架5滑动连接有若干滑动架6，滑动架6固定连接有两个副磁环7，副磁环7与相邻的主磁环4贴合；稳定组件，设置于外壳1内，用于稳定线圈3的转化电流；驱动组件，设置于外壳1内，用于改变副磁环7与主磁环4的贴合位置；线圈3的内径小于主磁环4的内径，线圈3的外径大于主磁环4的外径；副磁环7的外部为连续的波浪形弧面，且副磁环7的两侧设置有连续的弧形面；副磁环7的外部波浪形弧面的波峰由中部至两端高度逐步降低，用于使磁场强度连续变换。

[0052] 在上述方案中，外壳1为透明的绝缘材质，便于工作人员观察内部副磁环7的位置，同时外壳1内部填充有绝缘气体，防止电弧放电和短路现象，绝缘气体可为六氟化硫、氮气和二氧化碳，线圈3上所缠绕的电线圈数为10的整数倍，便于电流变的检测和计算，主磁环4和副磁环7的材质为磁导率高、高频特性好和不易饱和的磁性材料，如铁氧体磁环，固定架5和滑动架6的材质均为轻质绝缘材料，用于避免电流泄露同时减轻本装置的重量，减小本装置固定时的载荷，滑动架6的数量可根据实际情况进行相应的改变，进而提高本装置的检测精度，线圈3的内径小于主磁环4的内径，线圈3的外径大于主磁环4的外径，使线圈3产生的磁场线将两个主磁环4覆盖，便于主磁环4提高线圈3的磁场强度，通过改变副磁环7与主磁环4的贴合位置，使主磁环4靠近外部电器元件的一侧形成与副磁环7的叠加态（使副磁环7位于电器元件与主磁环4之间，增大主磁环4的厚度），增大对外界干扰磁场的抵御能力，提

高本装置的对电流的检测精度。

[0053] 具体的,如图2所示,稳定组件包括有:稳定磁环8,固定连接于外壳1的内部;绕线9,具有两根,缠绕并对称分布于稳定磁环8上,两根绕线9的一端分别与线圈3上的线缆的两端电连接,两根绕线9的另一端分别与两个端口2电连接。

[0054] 在上述方案中,稳定磁环8的材质与主磁环4的材质相同,两根绕线9是两个绕制匝数、绕法均相同的两个独立线圈,线圈3上的电线和绕线9的电线均为漆包线,具有较高的绝缘性能和导电性能,且机械强度高、耐腐蚀。

[0055] 具体的,如图2-图5所示,驱动组件包括有:调节轴201,滑动且转动连接于外壳1,且调节轴201贯穿外壳1;外环202,固定连接于外壳1的内部,调节轴201与外环202密封滑动连接;内环203,密封转动连接于外环202的内部,且两者配合形成密闭腔体;推动组件,设置于调节轴201上,用于带动若干滑动架6围绕固定架5滑动。

[0056] 在上述方案中,调节轴201的材质为绝缘轻质材料,避免出现电流泄露现象,外环202与内环203配合形成的密闭腔体内填充有液压油,用于提高本装置内部的散热速率。

[0057] 具体的,如图2-图5所示,推动组件包括有:活塞轴204,密封滑动连接于内环203内,活塞轴204与滑动架6接触配合,活塞轴204与内环203之间设置有第一弹性元件205;齿轮206,固定连接于调节轴201上,且位于外壳1内部;齿环207,固定连接于内环203上,齿轮206与齿环207啮合;齿环207的厚度大于齿轮206的厚度,用于使两者始终处于对接状态。

[0058] 在上述方案中,活塞轴204初始为未探出状态,第一弹性元件205为弹簧,用于带动活塞轴204复位,齿轮206与齿环207的材质均为绝缘轻质材料,工作过人员通过对调节轴201的按压和转动实现对若干滑动架6的位置进行调节,操作简便,提高工作人员对本装置的安装速度。

[0059] 当工作人员需要将本装置安装于配电柜中检测电缆中电流的大小,此时将待检测电缆穿过本装置中部的孔洞内,然后将本装置安装于配电柜的特定位置上,并使两个端口2与外部的电流检测装置进行对接,进而检测电缆内电流的数值(检测原理为电流互感器的基本工作原理,在此不做过多赘述),在本装置使用期间,由于配电柜中存在若干电器元件,电器元件会产生磁场,对本装置所产生的磁场进行干扰,导致本装置检测数据不精准。

[0060] 在对本装置进行安装时,工作人员根据电器元件于配电柜的分布位置调节所有副磁环7的位置,工作人员按压调节轴201,使调节轴201推动外环202与内环203配合形成密闭腔体内的液压油,此时密闭腔体内液压油受挤压力推动活塞轴204,同时第一弹性元件205压缩,然后工作人员转动调节轴201,使调节轴201转动并带动其上的齿轮206同步转动,使齿轮206通过齿环207带动内环203同步转动,此时内环203带动其内部的活塞轴204同步转动,如此直至活塞轴204与相邻的滑动架6接触,此时工作人员继续转动调节轴201,使活塞轴204带动相邻的滑动架6同步转动,滑动架6带动其上两个副磁环7同步转动,使两个副磁环7改变与相邻主磁环4的贴合位置,如此直至副磁环7最高的波峰朝向外界的任一个电器元件,然后工作人员停止按压调节轴201,此时第一弹性元件205带动活塞轴204复位,此时工作人员继续转动调节轴201,使内环203继续转动,进而带动活塞轴204绕过当下调节完成的滑动架6,然后工作人员再次按压调节轴201,并重复上述步骤,如此循环直至将所有的副磁环7均调节完成,然后停止按压和转动调节轴201,通过改变副磁环7与主磁环4的贴合位置,使主磁环4靠近外部电器元件的一侧形成与副磁环7的叠加态,增大对外界干扰磁场的

抵御能力,提高本装置对电流的检测精度。

[0061] 在外界干扰源所散发的磁场冲击本装置所产生的磁场时,副磁环7的波峰处磁场强度高,可以更有效的集中和引导磁场强度,并对外界的磁场强度进行分散,减轻外部磁场的穿透深度,同时波峰的高度由副磁环7的中部至两侧逐渐降低,使磁场路径的变换更为平滑,降低磁场的突变效应,进而提高磁场的均匀性和稳定性,进一步增大对外界磁场干扰的抵御能力,提高本装置的检测精度,同时波浪形结构增大副磁环7的外部面积,提高散热速率,减少因磁损耗所引起的热量堆积。

[0062] 在本装置检测期间,线圈3上电缆产生的电流会流动至稳定磁环8的绕线9上,此时线圈3的进出线的两端缠绕至稳定磁环8的外部,使进出线上和外部电流检测装置所产生的高频电磁信号被稳定磁环8吸收,同时两个绕线9与稳定磁环8配合形成两个电感可作为滤波电感,进一步吸收高频电磁信号,进而提高本装置的检测精度。

[0063] 在进一步的实施例中,如图5-图7所示,还包括有:锁定组件,设置于固定架5上,用于将所有的滑动架6锁定至固定架5上,锁定组件包括有:限位块301,与滑动架6数量相同,分别滑动连接于相邻的滑动架6上,固定架5上设置有周向分布的限位槽302,限位块301与限位槽302限位配合;第二弹性元件303,与滑动架6数量呈倍数,分别设置于相邻限位块301与相邻滑动架6之间;复位组件,与滑动架6数量相同,设置于相邻滑动架6上,用于解除相邻限位块301与限位槽302的限位。

[0064] 在上述方案中,限位块301为矩形结构,限位槽302的形状为矩形凹槽,并与限位块301相互贴合,提高滑动架6的锁定精度,固定架5上的限位槽302为周向等间距分布,且限位槽302的数量可根据实际情况进行调节,以增大滑动架6位置改变的锁定精度,第二弹性元件303为弹簧,用于带动相邻的限位块301复位,数量可根据实际情况进行调节。

[0065] 具体的,如图5-图7所示,复位组件包括有:触发板304,具有两个,分别滑动连接于滑动架6的两侧;挤压块305,与触发板304数量相同,固定连接于相邻的触发板304上;推动块306,固定连接于限位块301上,两个挤压块305均与相邻的推动块306挤压配合。

[0066] 在上述方案中,触发板304、挤压块305和推动块306的材质与滑动架6的材质相同,挤压块305具有倾斜面,且推动块306具有对称分布的倾斜面,推动块306的两个倾斜面分别与两个挤压块305的倾斜面贴合,使活塞轴204于滑动架6的两侧均能解除滑动架6与固定架5的锁定状态,提高工作人员的操作便捷性,提高工作人员对本装置的安装速度。

[0067] 在调节轴201推动滑动架6改变相邻两个副磁环7的位置时,调节轴201优先与相邻的触发板304接触,此时活塞轴204推动相邻的触发板304沿滑动架6滑动,触发板304带动相邻的挤压块305同步运动,使挤压块305挤压相邻的推动块306,此时推动块306受挤压力带动限位块301沿滑动架6滑动,限位块301与相邻的限位槽302分离,解除滑动架6与固定架5的锁定状态,同时第二弹性元件303压缩,然后工作人员转动调节轴201,使调节轴201通过齿轮206和齿环207带动内环203转动,内环203通过活塞轴204将滑动架6滑动至所需位置后,此时工作人员停止按压调节轴201,此时第一弹性元件205带动活塞轴204复位,使活塞轴204与触发板304分离,此时第二弹性元件303复位并推动限位块301沿滑动架6复位滑动,限位块301通过其上的推动块306挤压相邻的挤压块305,使挤压块305带动相邻的触发板304复位至初始状态,同时限位块301与相邻的限位槽302对接,使滑动架6与固定架5相互锁定,避免配电柜内电器元件在运行时产生的振动,导致滑动架6沿固定架5发生相对运动,致

使副磁环7与主磁环4的贴合位置发生改变,进而降低本装置的检测精度。

[0068] 以上所述的,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

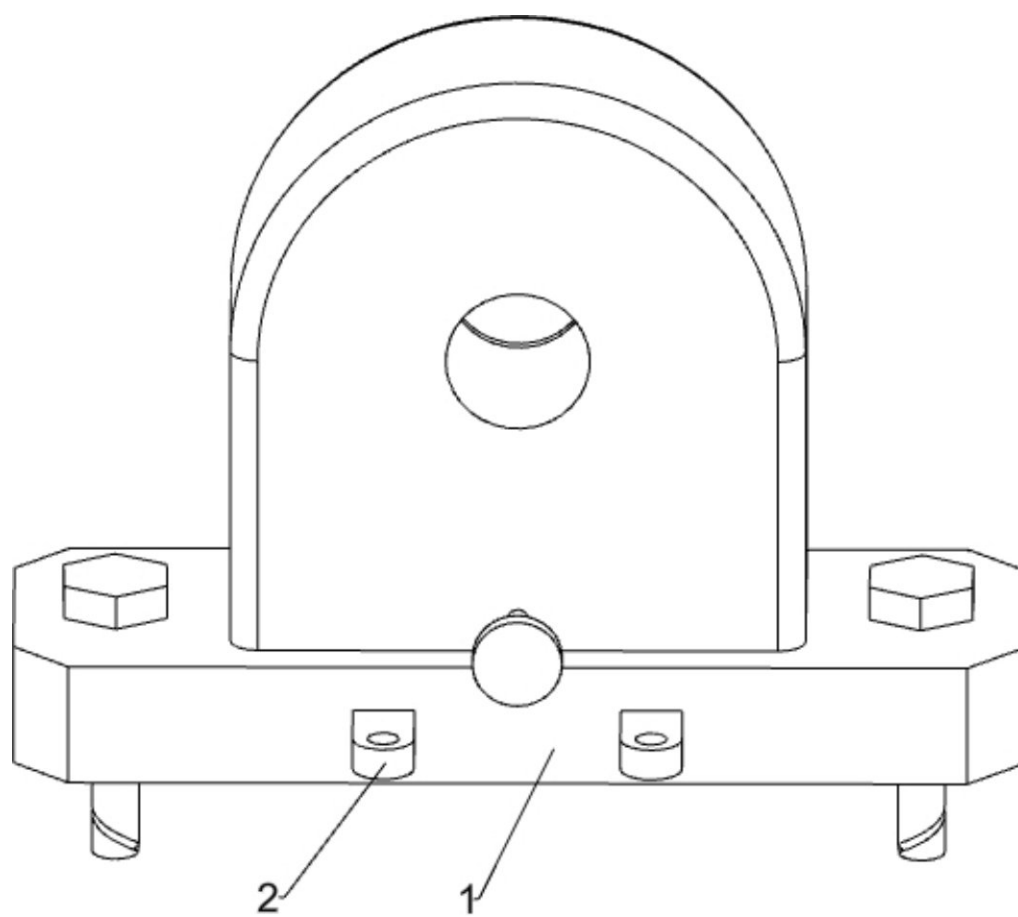


图 1

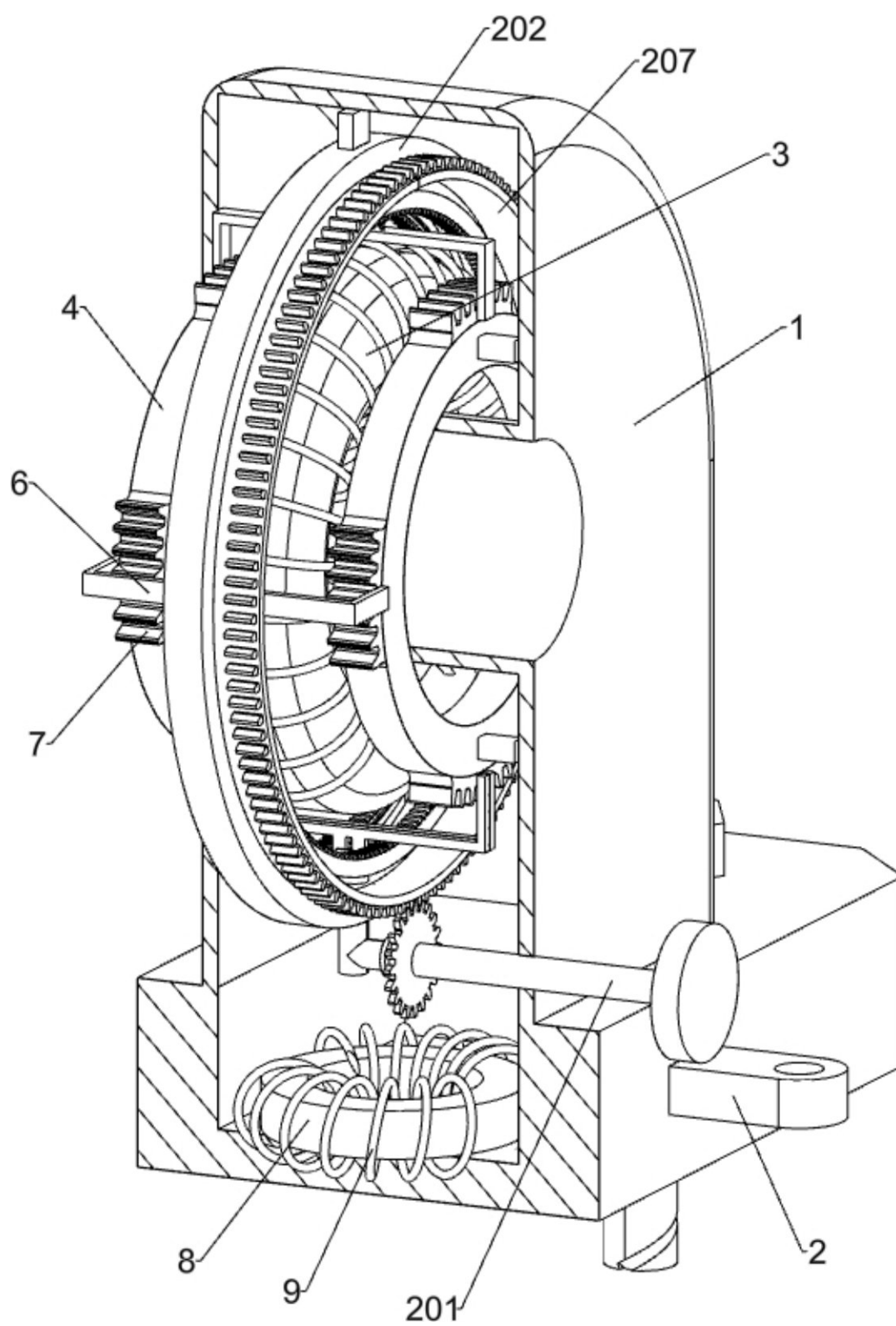


图 2

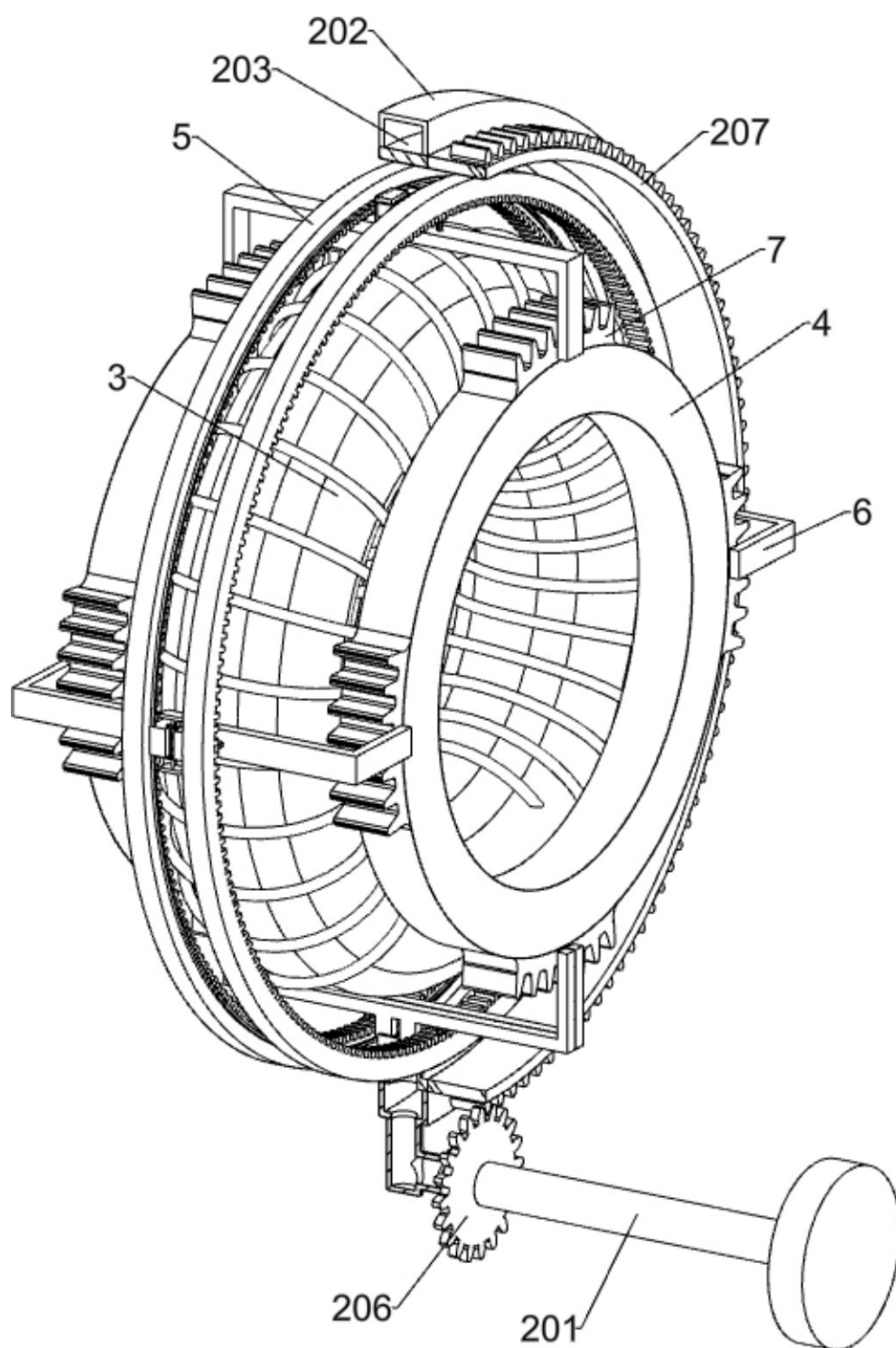


图 3

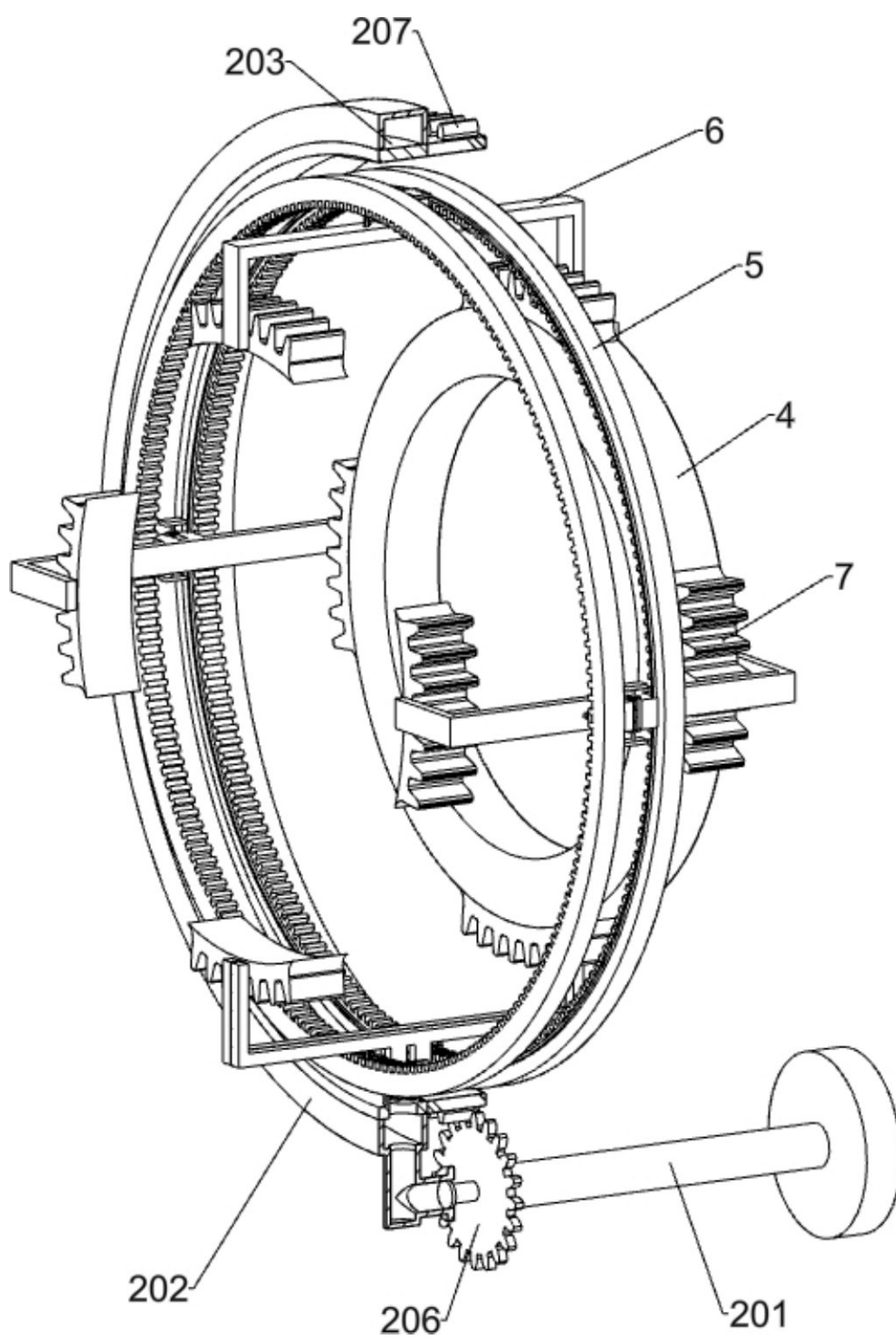


图 4

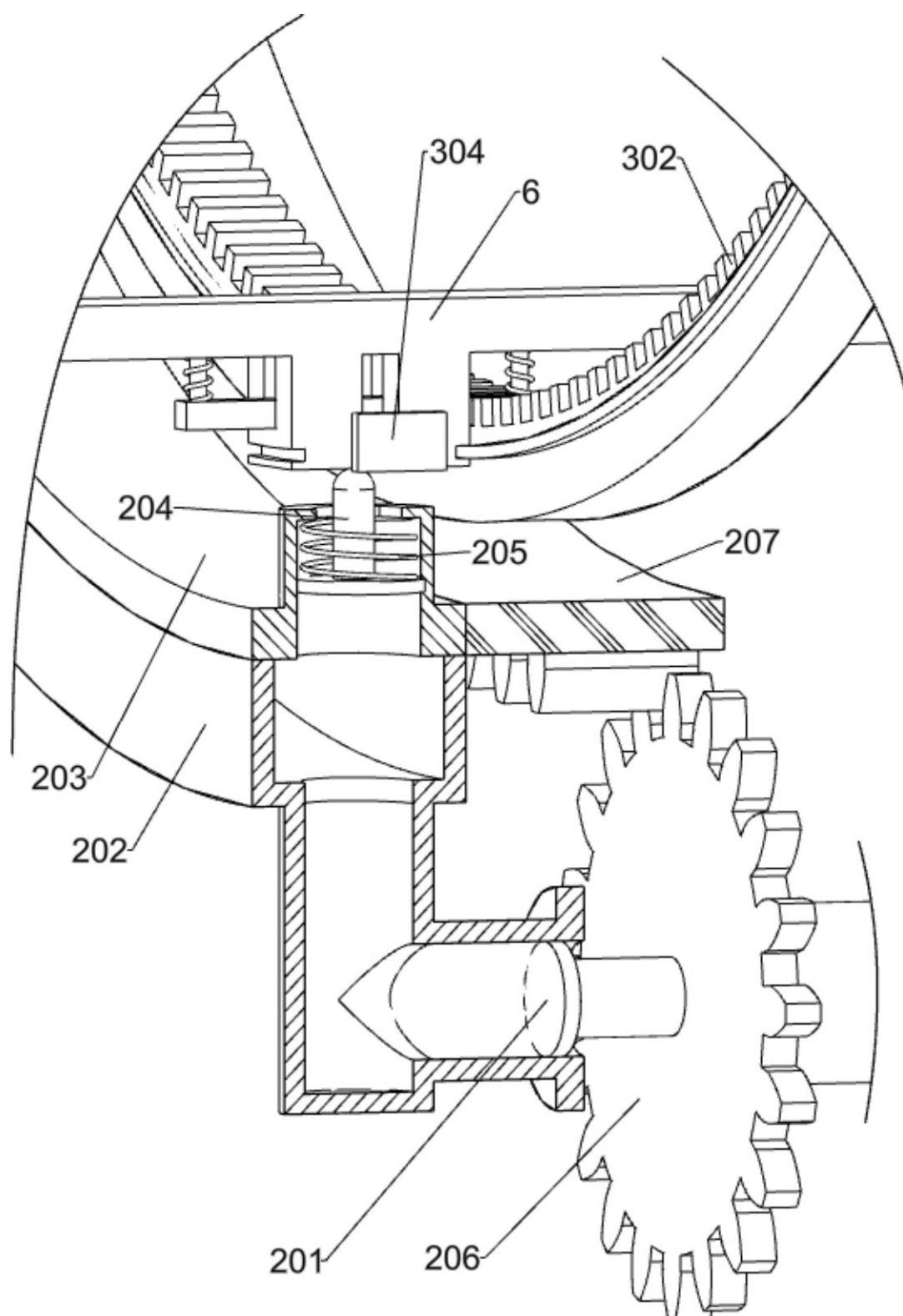


图 5

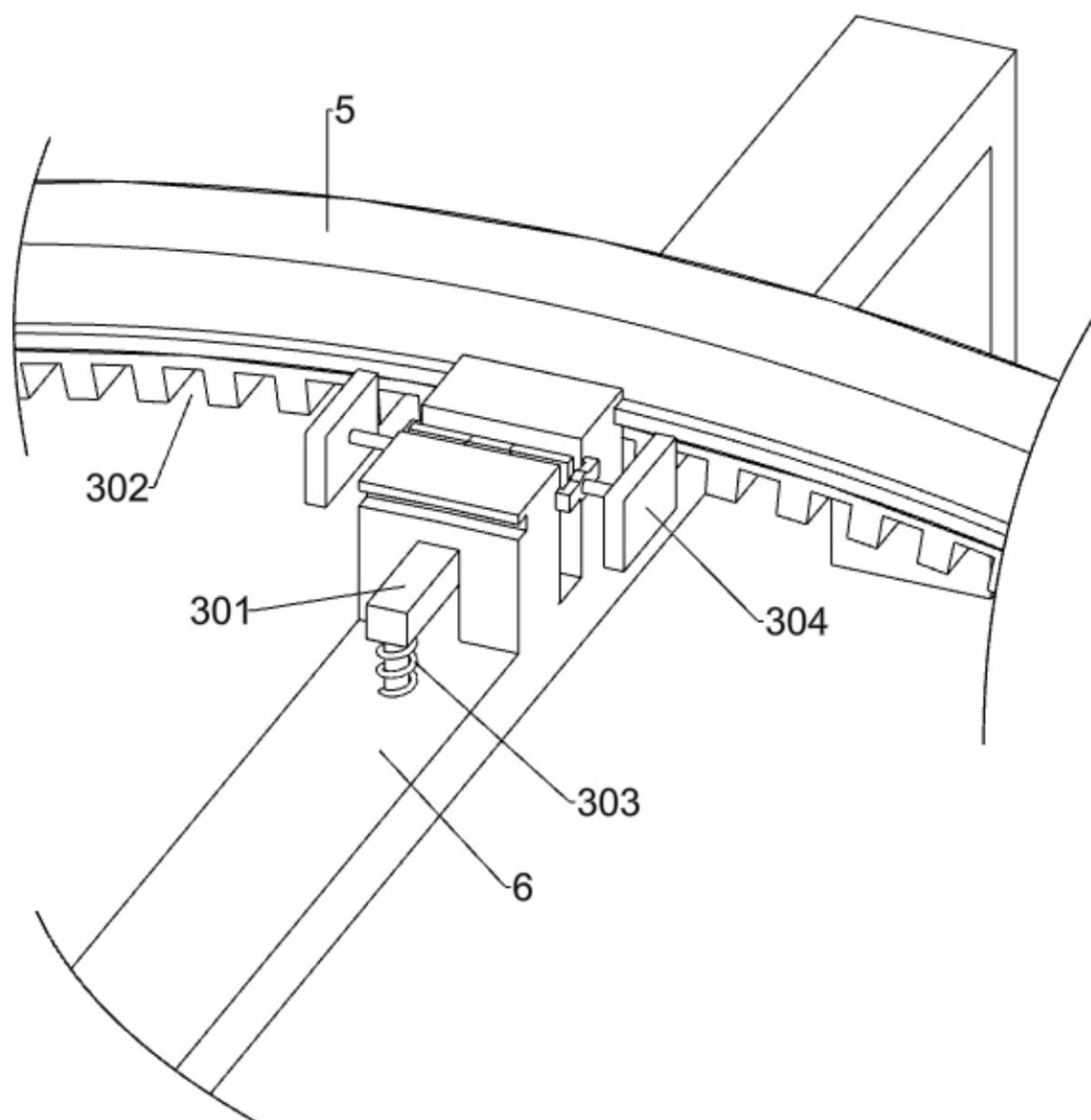


图 6

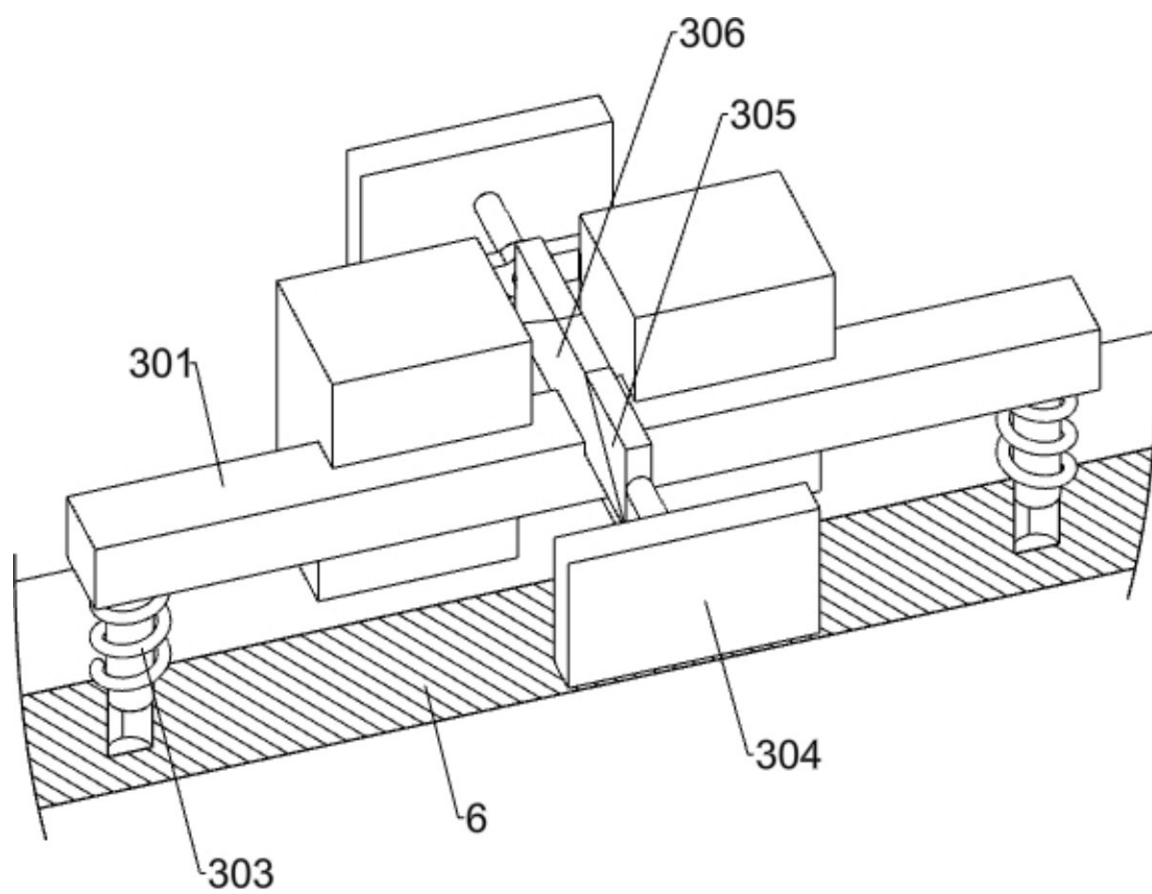


图 7