



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108412756 B

(45)授权公告日 2019.04.05

(21)申请号 201810330339.6

(22)申请日 2018.04.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108412756 A

(43)申请公布日 2018.08.17

(73)专利权人 温州海特克动力股份有限公司
地址 325000 浙江省温州市鹿城区炬光园
月乐西街156号

(72)发明人 杨小理 郑洪泉 郭晓海 杜国领

(74)专利代理机构 温州高翔专利事务所 33205
代理人 陈光铁

(51)Int.Cl.
F04C 2/10(2006.01)
F04C 14/24(2006.01)

(56)对比文件

CN 107165820 A,2017.09.15,
CN 104343679 A,2015.02.11,
CN 1521401 A,2004.08.18,
CN 2554438 Y,2003.06.04,
CN 204985747 U,2016.01.20,
GB 1292840 A,1972.10.11,
JP H05231339 A,1993.09.07,

审查员 方贵灵

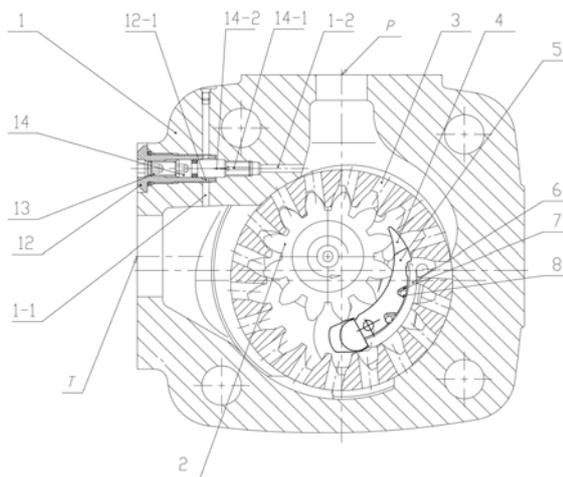
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种容积效率可调的内啮合齿轮泵

(57)摘要

本发明提供了一种容积效率可调的内啮合齿轮泵,包括泵体、齿轮轴、内齿圈、月牙板,月牙板包括月牙主板和月牙副板,月牙主板与月牙副板贴合面之间设有两个片弹簧和两个密封棒,两个片弹簧与两个密封棒相应配合,并将月牙主板与月牙副板贴合面分成三段,泵体上设有吸油腔和压油腔,压油腔侧壁上设有高压油道,吸油腔侧壁上设有泄油流道,泵体上还设有阀套、锁紧螺钉和阀芯,或者在泵体上设有阀套、节流孔板和调节旋钮,通过节流使高压油道的部分压力和流量流到吸油腔的泄油流道,达到节流调节容积率的作用。



1. 一种容积效率可调的内啮合齿轮泵,其特征在於:包括泵体(1)、齿轮轴(2)、内齿圈(3)、月牙板(4),所述月牙板(4)包括月牙主板(5)和月牙副板(6),所述月牙主板(5)与月牙副板(6)贴合面之间设有两个片弹簧(7)和两个密封棒(8),所述两个片弹簧(7)与两个密封棒(8)相应配合,并将月牙主板(5)与月牙副板(6)贴合面分成三段,所述泵体(1)上设有吸油腔(T)和压油腔(P),所述压油腔(P)侧壁上设有高压油道(1-2),所述吸油腔(T)侧壁上设有泄油流道(1-1),泵体(1)上还设有阀套(12)、节流孔板(15)和调节旋钮(16),所述阀套(12)固定在泵体(1)上,阀套(12)上设有通油口(12-1),所述通油口(12-1)与泄油流道(1-1)相连通,所述节流孔板(15)为圆形结构,包括固定孔板(15-1)和旋转孔板(15-2),所述固定孔板(15-1)和旋转孔板(15-2)上均设有节流孔(17),所述节流孔(17)位于固定孔板(15-1)和旋转孔板(15-2)轴线偏心位置,所述调节旋钮(16)与旋转孔板(15-2)相连,并带动旋转孔板(15-2)转动,固定孔板(15-1)前端与高压油道(1-2)相连通,固定孔板(15-1)后端与旋转孔板(15-2)前端相连通,所述旋转孔板(15-2)后端与泄油流道(1-1)相连通,固定孔板(15-1)和旋转孔板(15-2)之间留有节流缓冲空间(18)。

2. 根据权利要求1所述的一种容积效率可调的内啮合齿轮泵,其特征在於:所述调节旋钮(16)绕圆周方向每六十度设置一个档位,分别为固定孔板(15-1)和旋转孔板(15-2)上的节流孔(17)处于同一相应位置的I挡;固定孔板(15-1)和旋转孔板(15-2)上的节流孔(17)处于相错开六十角度位置的II挡;固定孔板(15-1)和旋转孔板(15-2)上的节流孔(17)处于相错开一百二十角度位置的III挡;固定孔板(15-1)和旋转孔板(15-2)上的节流孔(17)处于相错开一百八十角度位置的IV挡。

3. 根据权利要求2所述的一种容积效率可调的内啮合齿轮泵,其特征在於:所述调节旋钮(16)位于II、III、IV档时,向着固定孔板(15-1)方向推进一个节流缓冲空间(18)的距离,并设有固定卡扣将调节旋钮(16)限定在当前位置。

一种容积效率可调的内啮合齿轮泵

技术领域

[0001] 本发明涉及一种容积效率可调的内啮合齿轮泵。

背景技术

[0002] 现有的内啮合齿轮泵中各零部件经装配试验后,各摩擦副之间、各零件之间的间隙都已经完全确定,所以每台试验合格的内啮合齿轮泵其容积效率都是一个确定的值,是不可以更改的,其容积效率只是随着因工作时间的增加而引起的各摩擦副零件的磨损产生缓慢的降低,磨损过大会最终造成内啮合齿轮泵失效。在一些特殊的内啮合齿轮泵应用系统中,当有多台内啮合齿轮泵并行工作需要输出相同大小的流量时,由于每台内啮合齿轮泵的容积效率不同,而且现有的内啮合齿轮泵的容积效率不可以调节,所以难以满足此应用要求。

发明内容

[0003] 本发明提供一种容积效率可调的内啮合齿轮泵,具有结构简单、磨损补偿、容积率可调的优点。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明采用以下技术方案:一种容积效率可调的内啮合齿轮泵,包括泵体、齿轮轴、内齿圈、月牙板,所述月牙板包括月牙主板和月牙副板,所述月牙主板与月牙副板贴合面之间设有两个片弹簧和两个密封棒,所述两个片弹簧与两个密封棒相应配合,并将月牙主板与月牙副板贴合面分成三段,所述泵体上设有吸油腔和压油腔,所述压油腔侧壁上设有高压油道,所述吸油腔侧壁上设有泄油流道,泵体上还设有阀套、锁紧螺钉和阀芯,所述阀套固定在泵体上,阀套上设有通油口,所述通油口与泄油流道相连通,所述阀芯与阀套相配合,阀芯上设有通油孔和节流槽,所述通油孔与高压油道相连通,所述节流槽进入阀套与通油口相连通,所述锁紧螺钉螺纹连接固定在泵体上,并且锁紧螺钉压紧阀芯限定阀芯的位置,通过锁紧螺钉旋入的深度,来限定节流槽进入阀套与通油口配合的深度。

[0005] 一种容积效率可调的内啮合齿轮泵,包括泵体、齿轮轴、内齿圈、月牙板,所述月牙板包括月牙主板和月牙副板,所述月牙主板与月牙副板贴合面之间设有两个片弹簧和两个密封棒,所述两个片弹簧与两个密封棒相应配合,并将月牙主板与月牙副板贴合面分成三段,所述泵体上设有吸油腔和压油腔,所述压油腔侧壁上设有高压油道,所述吸油腔侧壁上设有泄油流道,泵体上还设有阀套、节流孔板和调节旋钮,所述阀套固定在泵体上,阀套上设有通油口,所述通油口与泄油流道相连通,所述节流孔板为圆形结构,包括固定孔板和旋转孔板,所述固定孔板和旋转孔板上均设有节流孔,所述节流孔位于固定孔板和旋转孔板轴线偏心位置,所述调节旋钮与旋转孔板相连,并带动旋转孔板转动,固定孔板前端与高压油道相连通,固定孔板后端与旋转孔板前端相连通,所述旋转孔板后端与泄油流道相连通,固定孔板和旋转孔板之间留有节流缓冲空间。

[0006] 本发明提供的有益效果是:齿轮轴在原动机的带动下逆时针旋转,齿轮轴旋转的

同时也带动了内齿圈的旋转。在齿轮轴从泵体的吸油腔方向旋转到泵体的压油腔方向的过程中,由齿轮轴、内齿圈、月牙主板、月牙副板所形成的封闭空间体积逐渐变小。因此液压油经过泵体的吸油腔和内齿圈的通油口后进入低压区后,在跟随齿轮轴和内齿圈继续旋转的过程中,逐渐被压缩,压力逐渐升高,最终达到高压区,从泵体的压油腔流走,在此过程中月牙主板的内圆弧紧贴齿轮轴,月牙副板的外圆弧紧贴内齿圈,为了补偿因磨损造成的间隙,在月牙主板与月牙副板贴合面之间设有两个片弹簧和两个密封棒,两个片弹簧与两个密封棒相应配合,并将月牙主板与月牙副板贴合面分成三段,靠近高压区的上段、靠近低压区的下段以及连接低压区到高压区之间的中段,液压油由下段经中段再往上段的过程中一直对月牙主板和月牙副板保持压力,使月牙主板的内圆弧始终紧贴齿轮轴,月牙副板的外圆弧始终紧贴内齿圈,即能有效地对磨损进行补偿,而针对可调节容积率的功能,设置了上述两种方案,一种是在压油腔侧壁上设有高压油道,吸油腔侧壁上设有泄油流道,通过阀套、锁紧螺钉和阀芯的结构,使泵体的压油腔的一部分压力和流量,由高压油道经阀芯的通油孔流向节流槽,再由节流槽流向阀套内,再由阀套的通油口流向泄油流道,最终流到泵体的吸油腔,在此过程中实现对容积率的降低,具体降低幅度由阀芯的节流槽进入阀套内的有效节流槽长度所控制,有效节流槽长度越长,则容积率降低幅度越大;另一种降低容积率的方案,是在泵体上还设置阀套、节流孔板和调节旋钮,阀套上设有通油口,通油口与泄油流道相连通,节流孔板为圆形结构,包括固定孔板和旋转孔板,固定孔板和旋转孔板上均设有轴线偏心位置的节流孔,调节旋钮与旋转孔板相连,并带动旋转孔板转动,固定孔板前端与高压油道相连通,固定孔板后端与旋转孔板前端相连通,所述旋转孔板后端与泄油流道相连通,固定孔板和旋转孔板之间留有节流缓冲空间,使泵体的压油腔的一部分压力和流量,通过压油腔侧壁上的高压油道经固定孔板的节流孔进入到节流缓冲空间,再经旋转孔板的节流孔进入阀套的通油口,最后经泄油流道流到泵体的吸油腔,达到降低容积率的效果,具体降低幅度由旋转孔板上的节流孔与固定孔板上的节流孔的相互位置所控制,两个节流孔的位置偏差越小,则容积率降低幅度越大。

[0007] 进一步的,所述调节旋钮绕圆周方向每六十度设置一个档位,分别为固定孔板和旋转孔板上的节流孔处于同一相应位置的I档;固定孔板和旋转孔板上的节流孔处于相错开六十角度位置的II档;固定孔板和旋转孔板上的节流孔处于相错开一百二十角度位置的III档;固定孔板和旋转孔板上的节流孔处于相错开一百八十角度位置的IV档,设置四个档位,得到四种容积率的具体调整值,能够满足较多的使用需要,同时四个具体档位能够使调整操作更为简单有效。

[0008] 进一步的,所述调节旋钮位于II、III、IV档时,向着固定孔板方向推进一个节流缓冲空间的距离,并设有固定卡扣将调节旋钮限定在当前位置,设置调节旋钮向着固定孔板推进一个缓冲空间的距离,可以使固定孔板与调节孔板相配合,此时位于II、III、IV档的位置,使两个节流孔相错开,达到不降低容积率可以满足更多一种的使用状态。

[0009] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步详细介绍。

附图说明

[0010] 图1是本发明提供的一种容积效率可调的内啮合齿轮泵的结构示意图。

[0011] 图2是本发明提供的一种容积效率可调的内啮合齿轮泵的另一结构示意图。

- [0012] 图3是图2中的节流孔板与调节旋钮的结构示意图。
- [0013] 图4是图3的左视图。
- [0014] 图5是固定孔板与四种档位下的调节孔板的对应关系示意图。

具体实施方式

[0015] 如图1所示,本发明提供一种容积效率可调的内啮合齿轮泵,包括泵体1、齿轮轴2、内齿圈3、月牙板4,所述月牙板4包括月牙主板5和月牙副板6,所述月牙主板5与月牙副板6贴合面之间设有两个片弹簧7和两个密封棒8,所述两个片弹簧7与两个密封棒8相应配合,并将月牙主板5与月牙副板6贴合面分成三段,所述泵体1上设有吸油腔T和压油腔P,所述压油腔P侧壁上设有高压油道1-2,所述吸油腔T侧壁上设有泄油流道1-1,泵体1上还设有阀套12、锁紧螺钉13和阀芯14,所述阀套12固定在泵体1上,阀套12上设有通油口12-1,所述通油口12-1与泄油流道1-1相连通,所述阀芯14与阀套12相配合,阀芯14上设有通油孔14-1和节流槽14-2,所述通油孔14-1与高压油道1-2相连通,所述节流槽14-2进入阀套12与通油口12-1相连通,所述锁紧螺钉13螺纹连接固定在泵体1上,并且锁紧螺钉13压紧阀芯14限定阀芯14的位置,通过锁紧螺钉13旋入的深度,来限定节流槽14-2进入阀套12与通油口12-1配合的深度。

[0016] 上述具体结构,经实际测试得出容积率具体的降低比例,当阀芯14只旋入一圈时,有效节流槽14-2最长,容积率降低为最大初始值的87.1%;当阀芯14只旋入两圈时,容积率降低为最大初始值的88.0%;当阀芯14只放入两圈时,容积率降低为最大初始值的88%;当阀芯14只旋入三圈时,容积率降低为最大初始值的89.2%;当阀芯14只旋入四圈时,容积率降低为最大初始值的90.2%;当阀芯14只旋入五圈时,容积率降低为最大初始值的91.1%;当阀芯14旋入到底时,节流槽14-2完全退出阀套12,容积率为最大初始值。

[0017] 如图2-5所示,本发明提供的另一种容积效率可调的内啮合齿轮泵,包括泵体1、齿轮轴2、内齿圈3、月牙板4,所述月牙板4包括月牙主板5和月牙副板6,所述月牙主板5与月牙副板6贴合面之间设有两个片弹簧7和两个密封棒8,所述两个片弹簧7与两个密封棒8相应配合,并将月牙主板5与月牙副板6贴合面分成三段,所述泵体1上设有吸油腔T和压油腔P,所述压油腔P侧壁上设有高压油道1-2,所述吸油腔T侧壁上设有泄油流道1-1,泵体1上还设有阀套12、节流孔板15和调节旋钮16,所述阀套12固定在泵体1上,阀套12上设有通油口12-1,所述通油口12-1与泄油流道1-1相连通,所述节流孔板15为圆形结构,包括固定孔板15-1和旋转孔板15-2,所述固定孔板15-1和旋转孔板15-2上均设有节流孔17,所述节流孔17位于固定孔板15-1和旋转孔板15-2轴线偏心位置,所述调节旋钮16与旋转孔板15-2相连,并带动旋转孔板15-2转动,固定孔板15-1前端与高压油道1-2相连通,固定孔板15-1后端与旋转孔板15-2前端相连通,所述旋转孔板15-2后端与泄油流道1-1相连通,固定孔板15-1和旋转孔板15-2之间留有节流缓冲空间18,所述调节旋钮16绕圆周方向每六十度设置一个档位,分别为固定孔板15-1和旋转孔板15-2上的节流孔17处于同一相应位置的I挡;固定孔板15-1和旋转孔板15-2上的节流孔17处于相错开六十角度位置的II挡;固定孔板15-1和旋转孔板15-2上的节流孔17处于相错开一百二十角度位置的III挡;固定孔板15-1和旋转孔板15-2上的节流孔17处于相错开一百八十角度位置的IV挡,所述调节旋钮16位于II、III、IV档时,向着固定孔板15-1方向推进一个节流缓冲空间18的距离,并设有固定卡扣将调节旋

钮16限定在当前位置。

[0018] 上述具体结构,经实际测试得出容积率具体的降低比例,I、II、III、IV档的容积率对应比例分别为85.6%、88.5%、90.1%、91.0%。

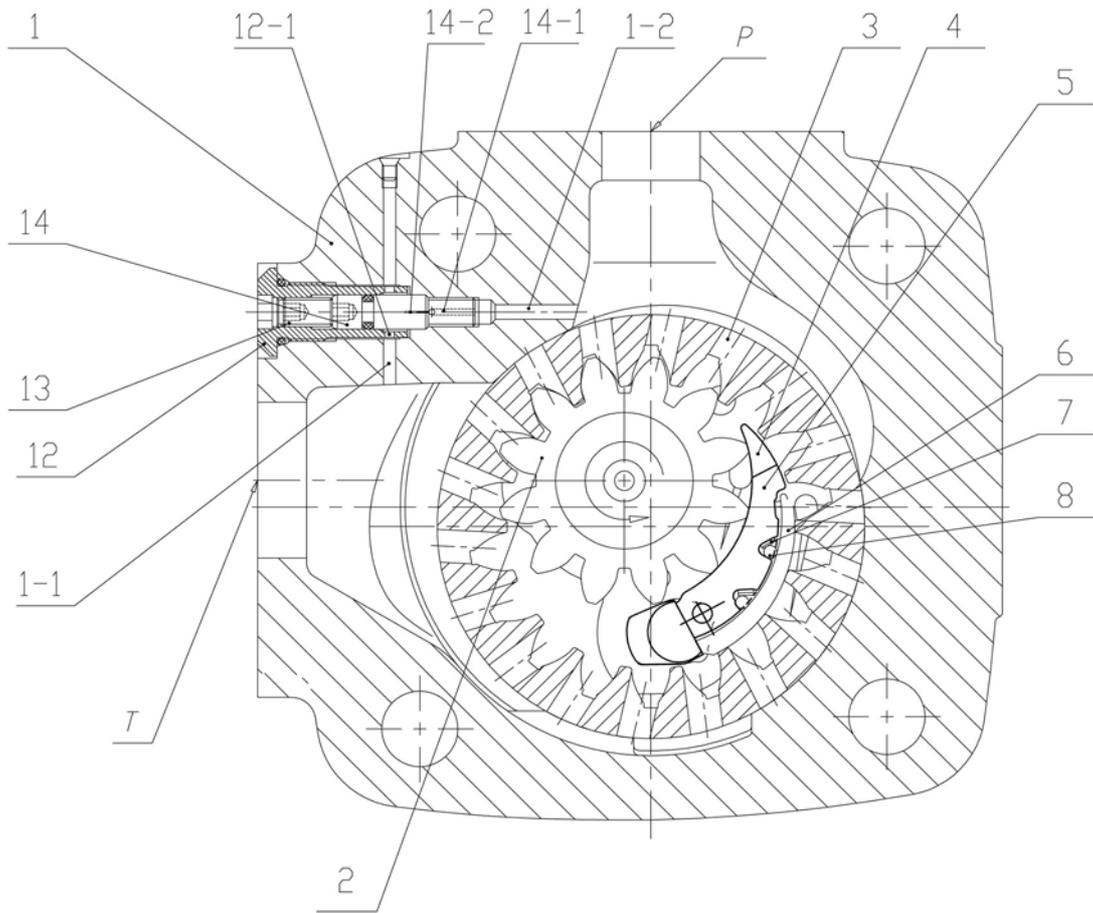


图1

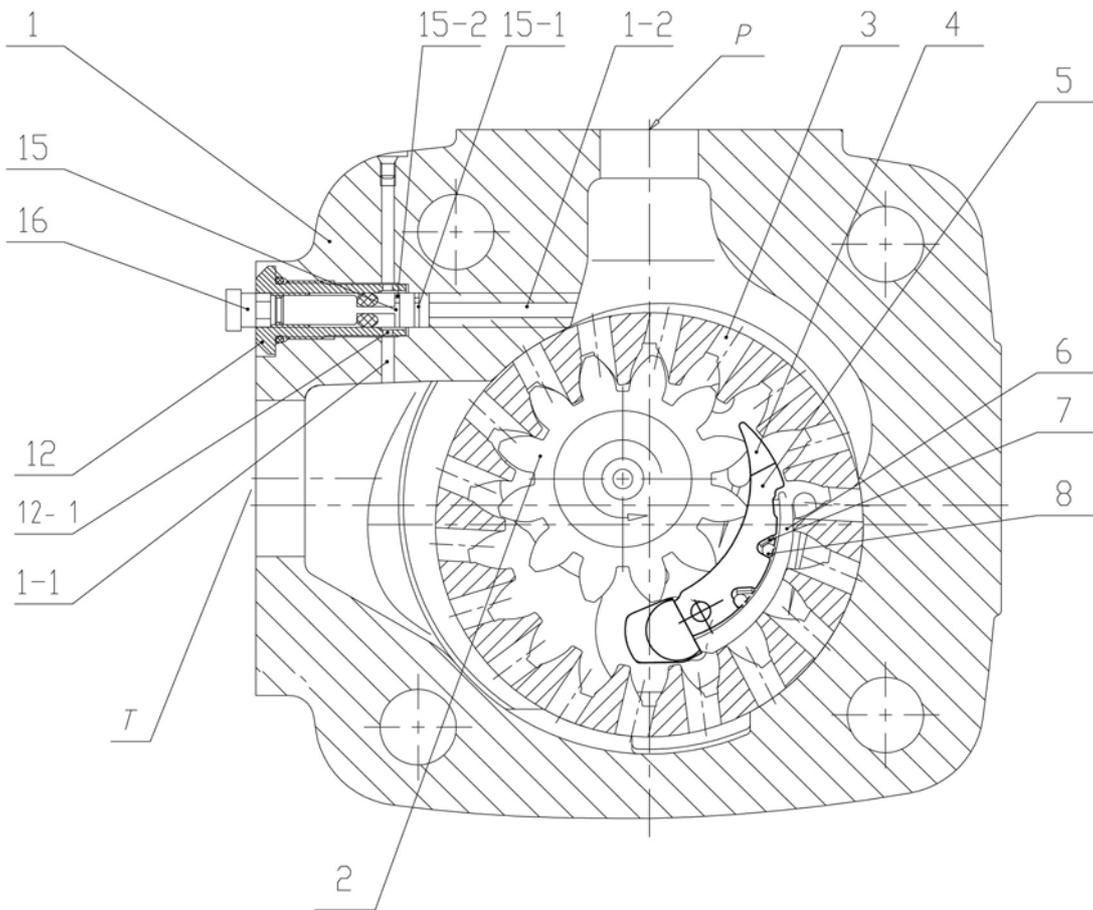


图2

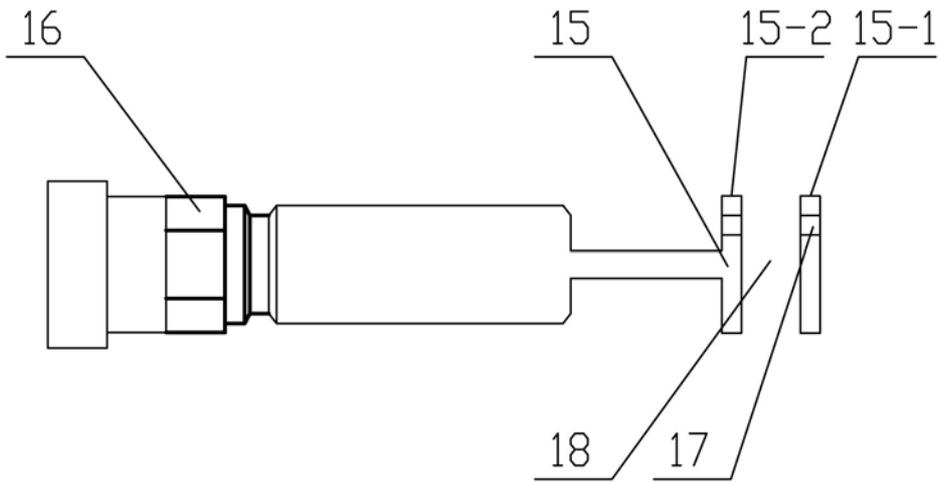


图3

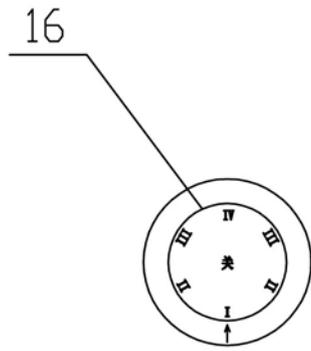


图4

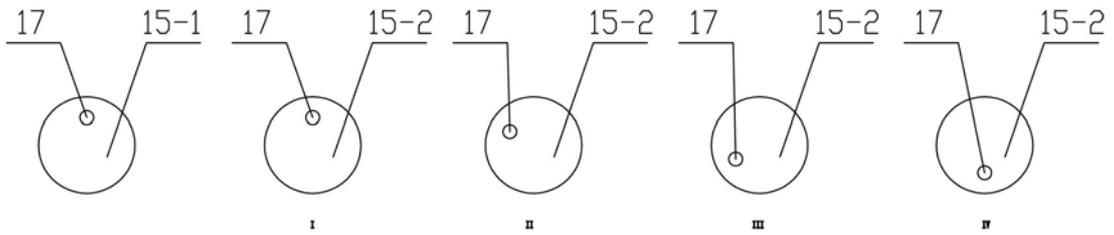


图5