



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115664117 A

(43) 申请公布日 2023. 01. 31

(21) 申请号 202211671858.1

H02K 5/173 (2006.01)

(22) 申请日 2022.12.26

H02K 5/20 (2006.01)

(71) 申请人 河北乾顺节能科技有限公司

H02K 3/04 (2006.01)

地址 056000 河北省邯郸市冀南新区林坛镇桑庄村(林坛工业园区内)

H02K 16/04 (2006.01)

(72) 发明人 吴家成 王丽芳 关朕 刘文轩  
袁人伟 暴学祥

(74) 专利代理机构 河北冀创信达知识产权代理  
事务所(普通合伙) 13159

专利代理师 王长征

(51) Int. Cl.

H02K 9/19 (2006.01)

H02K 9/22 (2006.01)

H02K 1/20 (2006.01)

H02K 1/32 (2006.01)

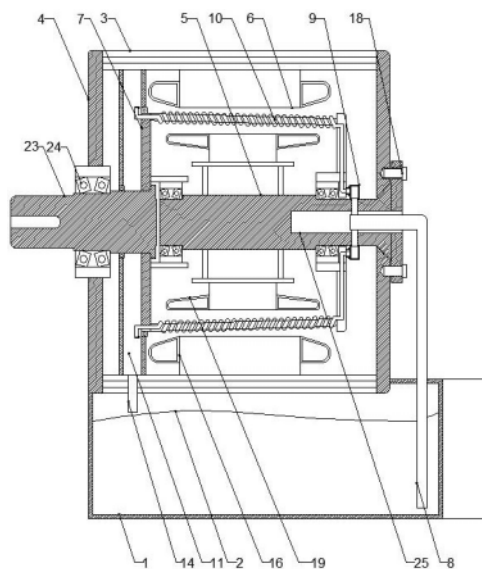
权利要求书2页 说明书6页 附图10页

(54) 发明名称

一种双定子永磁直驱电机液冷装置

(57) 摘要

本发明公开了一种双定子永磁直驱电机液冷装置,包括油底壳、冷却油、电机外壳和端盖,电机外壳内设有双定子驱动机构,双定子驱动机构上安装有被动油冷机构;被动油冷机构包括进油管、供油部、交换部和收油部,交换部包括导热板和流通组件,所述导热板两端与转子部固定连接,导热板一端与定子轴的距离大于另一端与定子轴的距离,流通组件位于导热板一侧且与导热板平行。本发明的有益效果是,通过“导热板一端与定子轴的距离大于另一端与定子轴的距离,流通组件位于导热板一侧且与导热板平行”的设置,可利用转子转动产生的向心力是冷却液自动循环;不同的转速产生不同力道的向心力,从而改变冷却油的流速,实现根据转速调节冷却油流量的目的。



1. 一种双定子永磁直驱电机液冷装置,包括油底壳(1)、冷却油(2)、电机外壳(3)和端盖(4),端盖(4)位于电机外壳(3)两侧,冷却油(2)位于油底壳(1)内,所述电机外壳(3)安装在油底壳(1)上,其特征在于,所述电机外壳(3)内设有双定子驱动机构,所述双定子驱动机构上安装有被动油冷机构;

所述双定子驱动机构包括定子轴(5)、铁芯部(6)、转子部(7),所述铁芯部(6)设有两组,一组位于转子部(7)外侧且与电机外壳(3)固定连接,另一组位于转子部(7)内侧且与定子轴(5)固定连接,定子轴(5)与端盖(4)固定连接;所述转子部(7)与定子轴(5)转动连接;

所述被动油冷机构包括进油管(8)、供油部(9)、交换部(10)和收油部(11),所述供油部(9)设在定子轴(5)一端,收油部(11)设在定子轴(5)另一端,交换部(10)设在转子部(7)上,所述冷却油(2)通过供油部(9)、交换部(10)、收油部(11)回流到油底壳(1)内;

所述供油部(9)将冷却油(2)呈放射状分流到交换部(10)内,供油部(9)一端与定子轴(5)固定连接,供油部(9)另一端与交换部(10)固定连接;

所述交换部(10)包括导热板(12)和流通组件(13),所述导热板(12)两端与转子部(7)固定连接,导热板(12)一端与定子轴(5)的距离大于另一端与定子轴(5)的距离,流通组件(13)位于导热板(12)一侧且与导热板(12)平行;所述流通组件(13)用于冷却油(2)循环;

所述收油部(11)包括回流管(14)和密封腔体(15),所述冷却油(2)从交换部(10)排出进入到密封腔体(15),通过回流管(14)回流到油底壳(1)内。

2. 根据权利要求1所述的一种双定子永磁直驱电机液冷装置,其特征在于,所述铁芯部(6)包括安装在电机外壳(3)内圈的绕组线圈一(16);所述端盖(4)侧表面开有圆形孔(17),定子轴(5)穿过圆形孔(17)伸入电机外壳(3),所述定子轴(5)一端安装有紧固螺栓(18),定子轴(5)通过紧固螺栓(18)与端盖(4)固定连接,所述定子轴(5)侧表面安装有绕组线圈二(19)。

3. 根据权利要求2所述的一种双定子永磁直驱电机液冷装置,其特征在于,所述转子部(7)包括安装在定子轴(5)两端的滚珠轴承一(20),滚珠轴承一(20)外圈安装有连接环(21),连接环(21)环形侧表面安装有连接盘(22),连接盘(22)中心处安装有输出轴(23),输出轴(23)设有一个,所述输出轴(23)与电机外壳(3)之间安装有滚珠轴承二(24)。

4. 根据权利要求3所述的一种双定子永磁直驱电机液冷装置,其特征在于,所述供油部(9)包括开在定子轴(5)一端的圆形槽(25),进油管(8)安装在油底壳(1)上端,进油管(8)下端靠近油底壳(1)底部,进油管(8)上端伸入圆形槽(25);所述定子轴(5)一端安装有环形盒(26),环形盒(26)与定子轴(5)固定连接,定子轴(5)侧表面开有矩形孔(27),环形盒(26)与进油管(8)之间安装有放射管(28),放射管(28)穿过矩形孔(27),放射管(28)连通进油管(8)和环形盒(26);所述环形盒(26)侧表面开有输油孔(29),所述连接盘(22)端面安装有外环(30),连接盘(22)端面安装有内环(31),环形盒(26)外环(30)处安装有密封轴承一(32),密封轴承一(32)内圈与外环(30)固定连接,环形盒(26)内环(31)安装有密封轴承二(33),密封轴承二(33)外圈与内环(31)固定连接;所述密封轴承一(32)、密封轴承二(33)、连接盘(22)和环形盒(26)之间形成环形腔室(34),连接盘(22)内开有输油通道(35),输油通道(35)与环形腔室(34)连通。

5. 根据权利要求4所述的一种双定子永磁直驱电机液冷装置,其特征在于,所述交换部(10)还包括安装在连接盘(22)一侧的永磁体(36),永磁体(36)与导热板(12)交替设置且呈

环形排列,导热板(12)两端分别与连接盘(22)固定连接。

6. 根据权利要求5所述的一种双定子永磁直驱电机液冷装置,其特征在于,所述流通组件(13)为螺旋盘管(37),螺旋盘管(37)与导热板(12)缠绕连接,螺旋盘管(37)一端与输油通道(35)连通,所述螺旋盘管(37)另一端穿过连接盘(22)且伸入密封腔体(15)。

7. 根据权利要求5所述的一种双定子永磁直驱电机液冷装置,其特征在于,所述流通组件(13)为矩形管(38),矩形管(38)端与导热板(12)连接,矩形管(38)一端与输油通道(35)连通,矩形管(38)另一端穿过连接盘(22)且伸入密封腔体(15),所述矩形管(38)侧壁安装有散热板(45)。

8. 根据权利要求6或7所述的一种双定子永磁直驱电机液冷装置,其特征在于,所述流通组件(13)伸入密封腔体(15)的一端安装有封堵板(39),封堵板(39)与流通组件(13)铰接,封堵板(39)与流通组件(13)之间安装有扭力弹簧(40),所述封堵板(39)与流通组件(13)处于贴合的状态。

9. 根据权利要求8所述的一种双定子永磁直驱电机液冷装置,其特征在于,所述收油部(11)包括安装在电机外壳(3)一端的隔板一(41),隔板一(41)中心处安装有密封轴承三(42),密封轴承三(42)内圈与输出轴(23)固定连接,所述隔板一(41)一侧安装有隔板二(43),隔板二(43)内圈安装有密封轴承三(42),密封轴承三(42)内圈与连接盘(22)固定连接,密封腔体(15)形成在隔板一(41)与隔板二(43)之间,所述回流管(14)设在电机外壳(3)下端且连通密封腔体(15)和油底壳(1)。

10. 根据权利要求9所述的一种双定子永磁直驱电机液冷装置,其特征在于,所述绕组线圈二(19)宽度小于绕组线圈一(16)的宽度。

## 一种双定子永磁直驱电机液冷装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电机冷却技术领域,更具体的说,涉及一种双定子永磁直驱电机液冷装置。

### 背景技术

[0002] 随着科技的发展,大功率电机机组在各领域应用越来越多,尤其是新能源汽车行业,功率大一般电机的体积和重量均会相应增加,然而在一些领域对体积和重量有严格要求,传统电机的功率密度不能满足要求;而双定子电机能在体积增大较小的情况下,大幅提高电机功率;

现有的双定子电机,例如申请号为CN201520946023.1专利名称为双定子电机的专利,该引述专利虽然采用了双定子驱动的方式,但是定子绕线的宽度是相同,导致其结构不够紧凑,对功率密度具有一定的影响,若能够对其结构进行优化,则能够进一步提高功率密度。

[0003] 电机正常工作时都会产热,需外界的冷却系统对其冷却,现有的电机冷却装置,多数是对电机的外壳进行散热,例如专利号CN201210545703.3专利名称为水冷电机的专利,该专利虽然可对电机进行冷却,但是该引述专利具有以下缺陷;1、其水路分布在电机边缘的位置,不能够对电机中心的位置进行快速有效的散热,电机中心位置的温度较高,影响内侧定子绕线的使用寿命。

[0004] 再例如专利号为CN201510161589.8专利名称为一种液冷电机冷却器的专利,该专利需水泵主动将水体打入到电机内进行冷却,增加了额外的能耗,并且其注入量不易调节,不能够根据电机的实际转速进行水冷。

### 发明内容

[0005] 针对以上缺陷,本发明提供一种双定子永磁直驱电机液冷装置,解决上述问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

一种双定子永磁直驱电机液冷装置,包括油底壳、冷却油、电机外壳和端盖,端盖位于电机外壳两侧,冷却油位于油底壳内,所述电机外壳安装在油底壳上,所述电机外壳内设有双定子驱动机构,所述双定子驱动机构上安装有被动油冷机构;

所述双定子驱动机构包括定子轴、铁芯部、转子部,所述铁芯部设有两组,一组位于转子部外侧且与电机外壳固定连接,另一组位于转子部内侧且与定子轴固定连接,定子轴与端盖固定连接;所述转子部与定子轴转动连接;

所述被动油冷机构包括进油管、供油部、交换部和收油部,所述供油部设在定子轴一端,收油部设在定子轴另一端,交换部设在转子部上,所述冷却油通过供油部、交换部、收油部回流到油底壳内;

所述供油部将冷却油呈放射状分流到交换部内,供油部一端与定子轴固定连接,供油部另一端与交换部固定连接;

所述交换部包括导热板和流通组件,所述导热板两端与转子部固定连接,导热板一端与定子轴的距离大于另一端与定子轴的距离,流通组件位于导热板一侧且与导热板平行;所述流通组件用于冷却油循环;

所述收油部包括回流管和密封腔体,所述冷却油从交换部排出进入到密封腔体,通过回流管回流到油底壳内。

[0007] 进一步的,所述铁芯部包括安装在电机外壳内圈的绕组线圈一;所述端盖侧表面开有圆形孔,定子轴穿过圆形孔伸入电机外壳,所述定子轴一端安装有紧固螺栓,定子轴通过紧固螺栓与端盖固定连接,所述定子轴侧表面安装有绕组线圈二。

[0008] 进一步的,所述转子部包括安装在定子轴两端的滚珠轴承一,滚珠轴承一外圈安装有连接环,连接环环形侧表面安装有连接盘,连接盘中心处安装有输出轴,输出轴设有一个,所述输出轴与电机外壳之间安装有滚珠轴承二。

[0009] 进一步的,所述供油部包括开在定子轴一端的圆形槽,进油管安装在油底壳上端,进油管下端靠近油底壳底部,进油管上端伸入圆形槽;所述定子轴一端安装有环形盒,环形盒与定子轴固定连接,定子轴侧表面开有矩形孔,环形盒与进油管之间安装有放射管,放射管穿过矩形孔,放射管连通进油管和环形盒;所述环形盒侧表面开有输油孔,所述连接盘端面安装有外环,连接盘端面安装有内环,环形盒外环处安装有密封轴承一,密封轴承一内圈与外环固定连接,环形盒内环安装有密封轴承二,密封轴承二外圈与内环固定连接;所述密封轴承一、密封轴承二、连接盘和环形盒之间形成环形腔室,连接盘内开有输油通道,输油通道与环形腔室连通。

[0010] 进一步的,所述交换部还包括安装在连接盘一侧的永磁体,永磁体与导热板交替设置且呈环形排列,导热板两端分别与连接盘固定连接。

[0011] 进一步的,所述流通组件为螺旋盘管,螺旋盘管与导热板缠绕连接,螺旋盘管一端与输油通道连通,所述螺旋盘管另一端穿过连接盘且伸入密封腔体。

[0012] 进一步的,所述流通组件为矩形管,矩形管端与导热板连接,矩形管一端与输油通道连通,矩形管另一端穿过连接盘且伸入密封腔体,所述矩形管侧壁安装有散热板。

[0013] 进一步的,所述流通组件伸入密封腔体的一端安装有封堵板,封堵板与流通组件铰接,封堵板与流通组件之间安装有扭力弹簧,所述封堵板与流通组件处于贴合的状态。

[0014] 进一步的,所述收油部包括安装在电机外壳一端的隔板一,隔板一中心处安装有密封轴承三,密封轴承三内圈与输出轴固定连接,所述隔板一侧面安装有隔板二,隔板二内圈安装有密封轴承三,密封轴承三内圈与连接盘固定连接,密封腔体形成在隔板一与隔板二之间,所述回流管设在电机外壳下端且连通密封腔体和油底壳。

[0015] 进一步的,所述绕组线圈二宽度小于绕组线圈一的宽度。

[0016] 本发明的有益效果是:在保留双定子结构的同时,对电机的整体进行结构优化,对绕组线圈的具体宽度进行调整,使电机外壳内的空间利用更加合理,进一步提高功率密度;

通过进油管、供油部、交换部和收油部的循环作用,可对电机的中心处位置进行冷却,能够对电机中心的位置进行快速有效的散热,电机中心位置的温度处于恒定的状态,延长内侧定子绕线的使用寿命;

通过“导热板一端与定子轴的距离大于另一端与定子轴的距离,流通组件位于导热板一侧且与导热板平行”的设置,可利用转子转动产生的向心力是冷却液自动循环;不同

的转速产生不同力道的向心力,从而改变冷却油的流速,实现根据转速调节冷却油流量的目的;同时还省去冷却液循环的动力源,一定程度上降低使用成本;

通过设置封堵板的作用可避免供油部和交换部内出现大量气泡,提高冷却油虹吸的顺畅度。

### 附图说明

[0017] 图1是本发明所述一种双定子永磁直驱电机液冷装置的结构示意图;

图2是供油部的示意图;

图3是收油部的示意图;

图4是交换部的示意图;

图5是矩形管的横截面示意图;

图6是永磁体的横截面示意图;

图7是环形盒的横截面示意图;

图8是放射管的示意图;

图9是封堵板的放大示意图;

图10是环形盒的局部示意图;

图中,1、油底壳;2、冷却油;3、电机外壳;4、端盖;5、定子轴;6、铁芯部;7、转子部;8、进油管;9、供油部;10、交换部;11、收油部;12、导热板;13、流通组件;14、回流管;15、密封腔体;16、绕组线圈一;17、圆形孔;18、紧固螺栓;19、绕组线圈二;20、滚珠轴承一;21、连接环;22、连接盘;23、输出轴;24、滚珠轴承二;25、圆形槽;26、环形盒;27、矩形孔;28、放射管;29、输油孔;30、外环;31、内环;32、密封轴承一;33、密封轴承二;34、环形腔室;35、输油通道;36、永磁体;37、螺旋盘管;38、矩形管;39、封堵板;40、扭力弹簧;41、隔板一;42、密封轴承三;43、隔板二;44、密封轴承四;45、散热板。

### 具体实施方式

[0018] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0019] 本申请实施例提供一种双定子永磁直驱电机液冷装置,请参考图1-图10:包括油底壳1、冷却油2、电机外壳3和端盖4,端盖4位于电机外壳3两侧,冷却油2位于油底壳1内,电机外壳3安装在油底壳1上,电机外壳3内设有双定子驱动机构,双定子驱动机构上安装有被动油冷机构;

双定子驱动机构包括定子轴5、铁芯部6、转子部7,铁芯部6设有两组,一组位于转子部7外侧且与电机外壳3固定连接,另一组位于转子部7内侧且与定子轴5固定连接,定子轴5与端盖4固定连接;转子部7与定子轴5转动连接;

被动油冷机构包括进油管8、供油部9、交换部10和收油部11,供油部9设在定子轴5一端,收油部11设在定子轴5另一端,交换部10设在转子部7上,冷却油2通过供油部9、交换部10、收油部11回流到油底壳1内;

供油部9将冷却油2呈放射状分流到交换部10内,供油部9一端与定子轴5固定连接,供油部9另一端与交换部10固定连接;

交换部10包括导热板12和流通组件13,导热板12两端与转子部7固定连接,导热板12一端与定子轴5的距离大于另一端与定子轴5的距离,流通组件13位于导热板12一侧且与导热板12平行;流通组件13用于冷却油2循环;

收油部11包括回流管14和密封腔体15,冷却油2从交换部10排出进入到密封腔体15,通过回流管14回流到油底壳1内。

[0020] 具体在实际应用中,本装置设有绕组线圈一16和绕组线圈二19,分别对应转子部7的内圈和外圈,此时转子部7转动就有两个受力面,从而提高功率,绕组线圈二19的接线端可通过电机外壳3接通,绕组线圈一16的接线端可从定子轴5中心穿出,并通过电滑环与外界连通,当绕组线圈一16和绕组线圈二19通电时,利用电磁感应可驱动转子部7转动;

使用本装置之前,先向油底壳1内添加足够的冷却油2;转子部7转动时会带动供油部9的一端、交换部10旋转,当交换部10转动时,位于交换部10上的冷却油2会产生向心力,右由于导热板12一端与定子轴5的距离大于另一端与定子轴5的距离,流通组件13位于导热板12一侧且与导热板12平行的设置,在离心力的作用下,冷却油2会从导热板12与定子轴5接近的一端流向导热板12与定子轴5距离较远的一端,转速越快,离心力越大,冷却油流速越大,最终冷却油从交换部10的一端排出直接进入到收油部11内;(第一次转动时,需人工借助完外界注油设备将冷却油2注入到供油部9和交换部10内);

冷却油2进入到密封腔体15内后,由于空间突然变大,冷却油与转子部7之间的摩擦力突然消失,冷却油失去向心力并减速,在重力的作用下汇集在密封腔体15的下端,最终排到油底壳1内,如图1所示,冷却油1的循环方向是逆时针,可向油底壳1一侧设置冷凝换热设备,进一步提高冷却效果;

当冷却油2从交换部10流向收油部10时,交换部10的右端会产生负压,促使供油部9内的冷却油流向交换部10,实现虹吸的效果;当转子部7持续转动时,可持续驱动冷却油2流经交换部10,冷却油2可将多余的热量带走,实现冷却的目的。

[0021] 参照说明书附图1和说明书附图2,铁芯部6包括安装在电机外壳3内圈的绕组线圈一16;端盖4侧表面开有圆形孔17,定子轴5穿过圆形孔17伸入电机外壳3,定子轴5一端安装有紧固螺栓18,定子轴5通过紧固螺栓18与端盖4固定连接,定子轴5侧表面安装有绕组线圈二19。

[0022] 具体在实际应用中,绕组线圈一16安装在电机外壳3的内侧,用于驱动转子部7的外侧表面,绕组线圈二19安装在定子轴5的外表面,用于驱动转子部7的内侧表面;组装电机时,可将定子轴5穿过圆形孔17,再通过紧固螺栓18将定子轴5和端盖4固定连接,提高定子轴5的稳定性。

[0023] 参照说明书附图1、说明书附图2、说明书附图3、说明书附图4,转子部7包括安装在定子轴5两端的滚珠轴承一20,滚珠轴承一20外圈安装有连接环21,连接环21环形侧表面安装有连接盘22,连接盘22中心处安装有输出轴23,输出轴23设有一个,输出轴23与电机外壳3之间安装有滚珠轴承二24。

[0024] 具体在实际应用中,通过滚珠轴承一20的作用,使连接环21、连接盘22可稳定的转动,当绕组线圈一16和绕组线圈二19通电带动永磁体36转动时,永磁体36带动交换部10、连

接盘22和连接环21旋转,一侧的连接环21带动输出轴23旋转,实现对外界的做工。

[0025] 参照说明书附图1、说明书附图2、说明书附图3和说明书附图4,供油部9包括开在定子轴5一端的圆形槽25,进油管8安装在油底壳1上端,进油管8下端靠近油底壳1底部,进油管8上端伸入圆形槽25;定子轴5一端安装有环形盒26,环形盒26与定子轴5固定连接,定子轴5侧表面开有矩形孔27,环形盒26与进油管8之间安装有放射管28,放射管28穿过矩形孔27,放射管28连通进油管8和环形盒26;环形盒26侧表面开有输油孔29,连接盘22端面安装有外环30,连接盘22端面安装有内环31,环形盒26外环30处安装有密封轴承一32,密封轴承一32内圈与外环30固定连接,环形盒26内环31安装有密封轴承二33,密封轴承二33外圈与内环31固定连接;密封轴承一32、密封轴承二33、连接盘22和环形盒26之间形成环形腔室34,连接盘22内开有输油通道35,输油通道35与环形腔室34连通。

[0026] 具体在实际应用中,当冷却油2从交换部10流向收油部10时,交换部10的右端会产生负压,促使供油部9内的冷却油流向交换部10,实现虹吸的效果,具体路径为:油底壳1内的冷却油2通过进油管8进入到放射管28内,之后进入到环形盒26内,此时环形盒26内充满冷却油2,环形盒26内的冷却油2通过输油孔29进入到环形腔室34内,最后进入到输油通道35内,内环31和外环30可跟随连接盘22的转动而转动,通过密封轴承一32和密封轴承二33的作用,使内环31和外环30在转动的同时可向输油通道35内输送冷却油2;

参照说明书附图1和说明书附图6,交换部10还包括安装在连接盘22一侧的永磁体36,永磁体36与导热板12交替设置且呈环形排列,导热板12两端分别与连接盘22固定连接。

[0027] 具体在实际应用中,永磁体36设有多个紧密的排列成环形,当绕组线圈一16和绕组线圈二19通电时,利用电磁感应可驱动永磁体36转动,导热板12位于永磁体36与永磁体36的缝隙中,便于热量的散失。

[0028] 流通组件13的实施例一,参照说明书附图1和说明书附图3,流通组件13为螺旋盘管37,螺旋盘管37与导热板12缠绕连接,螺旋盘管37一端与输油通道35连通,螺旋盘管37另一端穿过连接盘22且伸入密封腔体15。

[0029] 具体在实际应用中,从输油通道35排出的冷却油2进入到螺旋盘管37内,通过螺旋盘管37与导热板12缠绕连接的设置,可使冷却油2更充分的与导热板12接触,延长换热时间和换热面积,便于将热量带走;最终从螺旋盘管37另一端排出;

流通组件13的实施例二,参照说明书附图1和说明书附图4,流通组件13为矩形管38,矩形管38端与导热板12连接,矩形管38一端与输油通道35连通,矩形管38另一端穿过连接盘22且伸入密封腔体15,矩形管38侧壁安装有散热板45。

[0030] 具体在实际应用中,从输油通道35排出的冷却油2进入到矩形管38内,散热板45将矩形管38的内腔分隔成多个,在增加换热面积的同时,可提高冷却油2的流速,从而提高换热效率。

[0031] 参照说明书附图1、说明书附图3、说明书附图4和说明书附图9,流通组件13伸入密封腔体15的一端安装有封堵板39,封堵板39与流通组件13铰接,封堵板39与流通组件13之间安装有扭力弹簧40,封堵板39与流通组件13处于贴合的状态。

[0032] 具体在实际应用中,为了避免供油部9和交换部10内出现空泡,影响虹吸质量,当交换部10不转动时,通过扭力弹簧40的作用使封堵板39贴合与流通组件13的出油端,此时供油部9和交换部10内的冷却油2处于静止的状态,避免出现空泡;

随着交换部10转速的提高,交换部10内冷却油2的离心力越来越大,当冷却油2的冲击力大于扭力弹簧40的弹力时,便将封堵板39冲开,实现冷却油2循环的目的。

[0033] 参照说明书附图1和说明书附图3,收油部11包括安装在电机外壳3一端的隔板一41,隔板一41中心处安装有密封轴承三42,密封轴承三42内圈与输出轴23固定连接,隔板一41一侧安装有隔板二43,隔板二43内圈安装有密封轴承四44,密封轴承四44内圈与连接盘22固定连接,密封腔体15形成在隔板一41与隔板二43之间,回流管14设在电机外壳3下端且连通密封腔体15和油底壳1。

[0034] 具体在实际应用中,通过流通组件13排出的冷却油2会直接进入隔板一41与隔板二43之间的密封腔体15内,冷却油与转子部7之间的摩擦力减弱,摩擦力不足以使冷却油2保持较高的转速,冷却油2减速并失去向心力,在重力的作用下汇集在密封腔体15的下端,最终通过回流管14排到油底壳1内,形成循环。

[0035] 参照说明书附图1,绕组线圈二19宽度小于绕组线圈一16的宽度。

[0036] 具体在实际应用中,通过设置不同宽度的绕组线圈二19和绕组线圈一16,可以更合理的利用电机外壳3的空间。

[0037] 以上所述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。

[0038] 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,但不能因此而理解为对发明专利范围的限制,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,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

[0039] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”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。

[0040] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0041] 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。

[0042] 需要说明的是,上述内容属于发明人的技术认知范畴,并不必然构成现有技术。

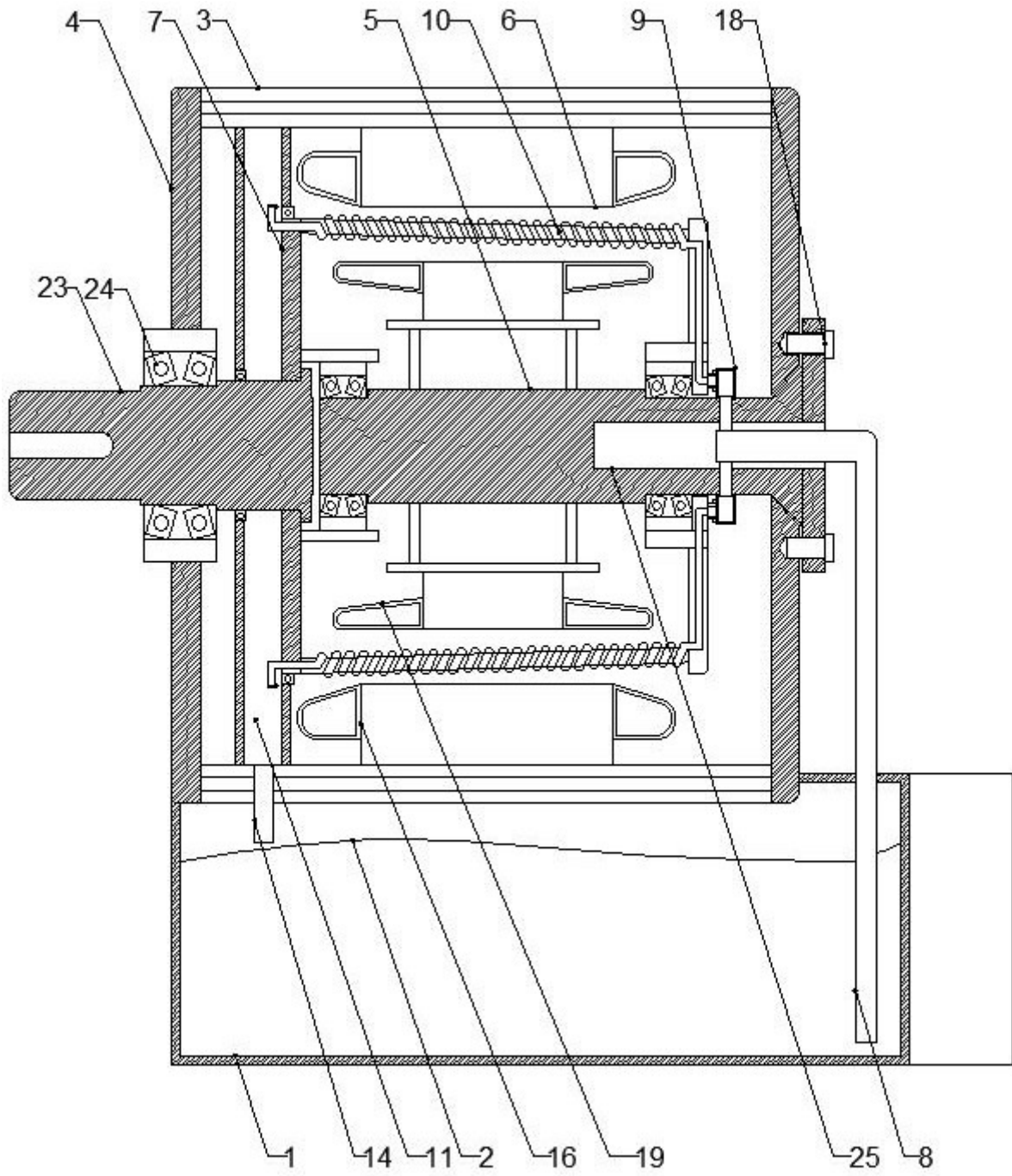


图1

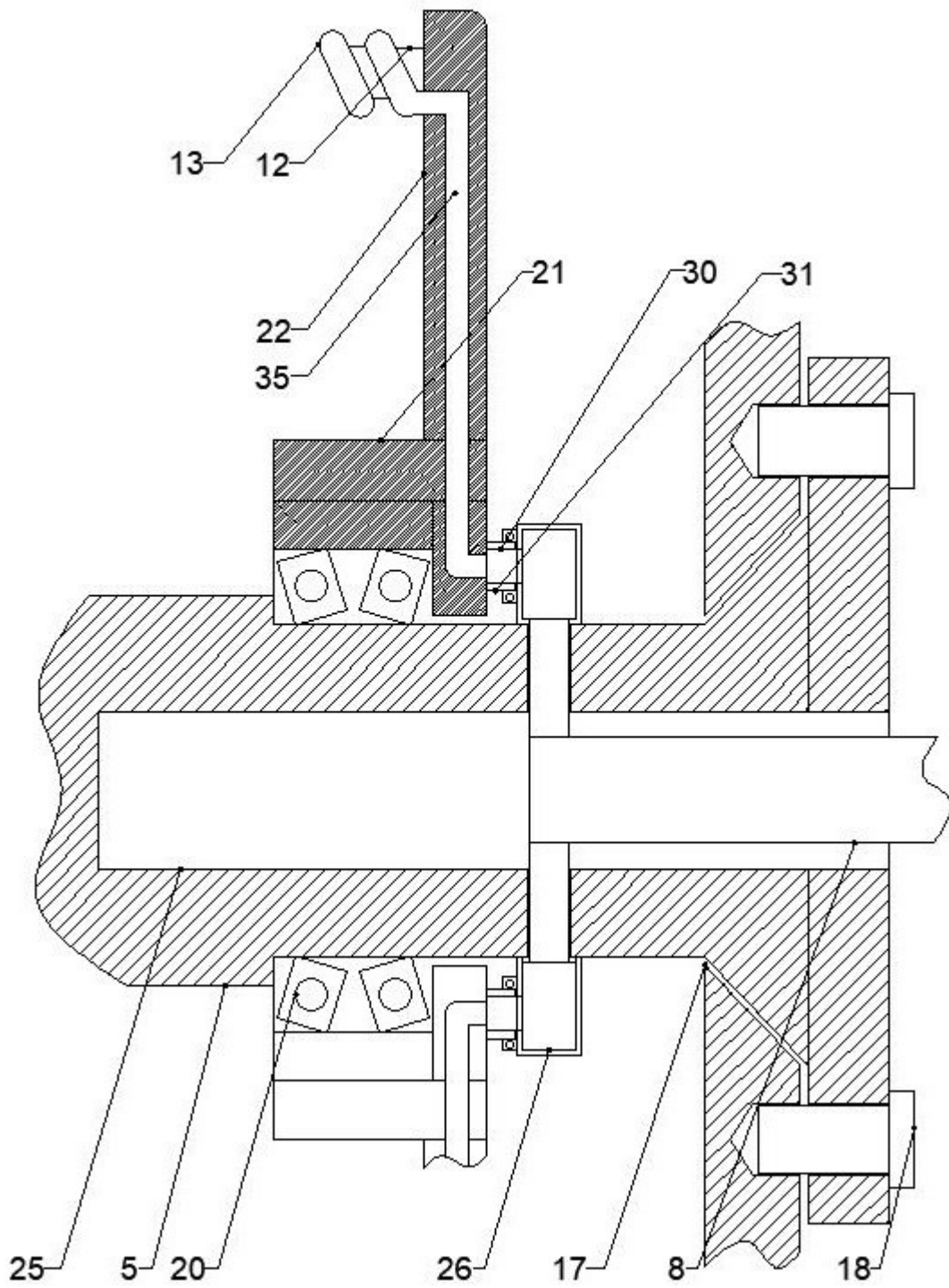


图2

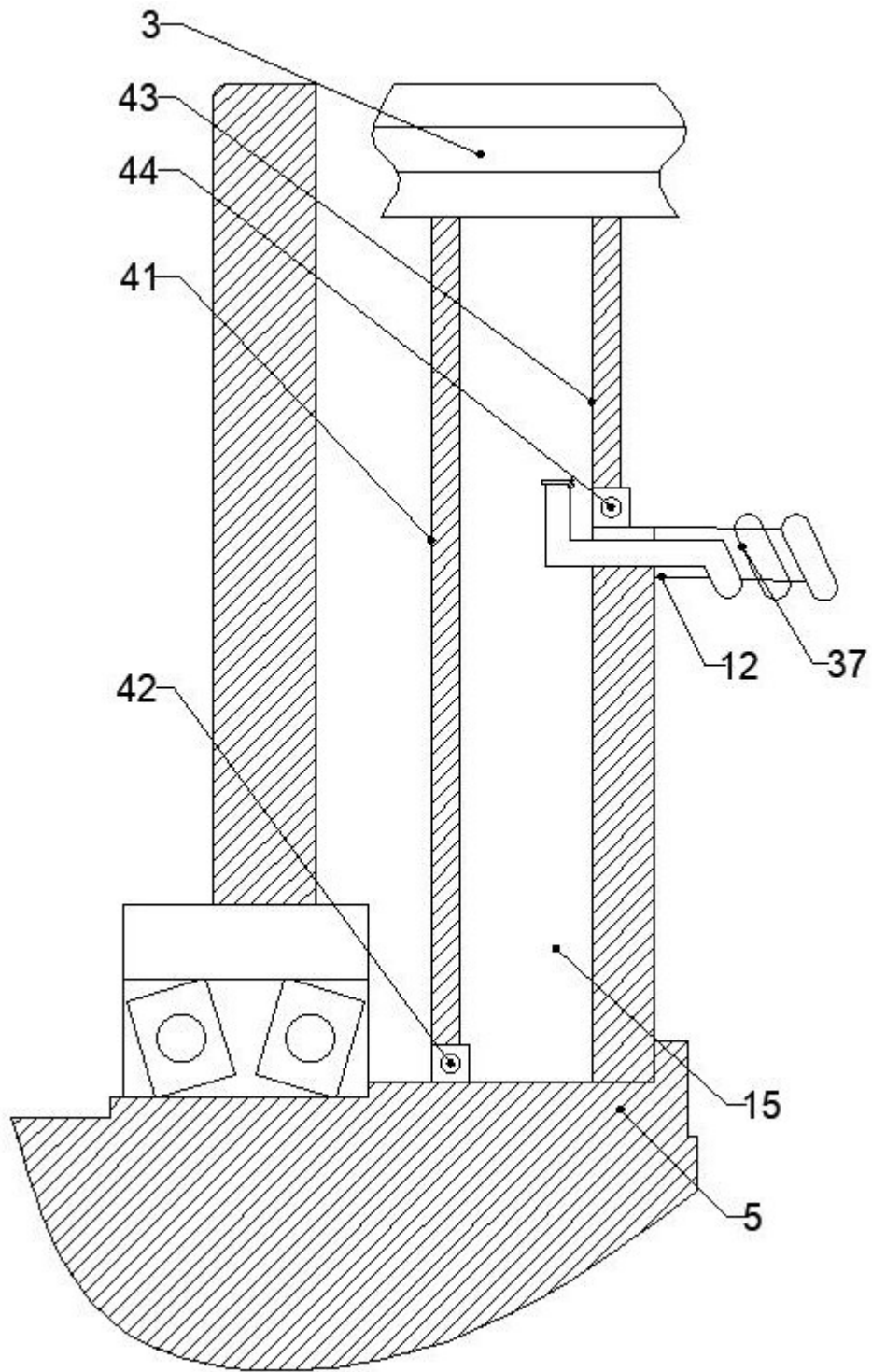


图3

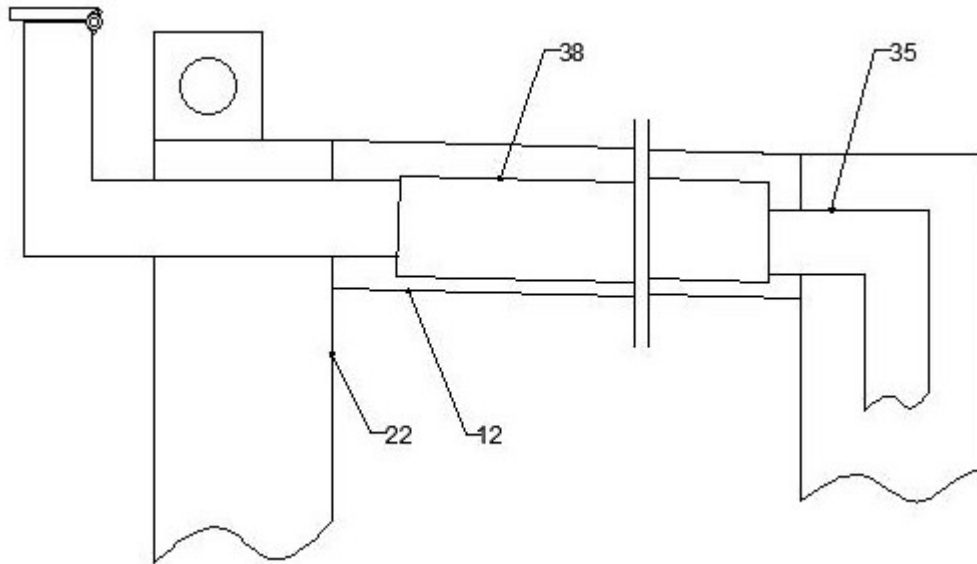


图4

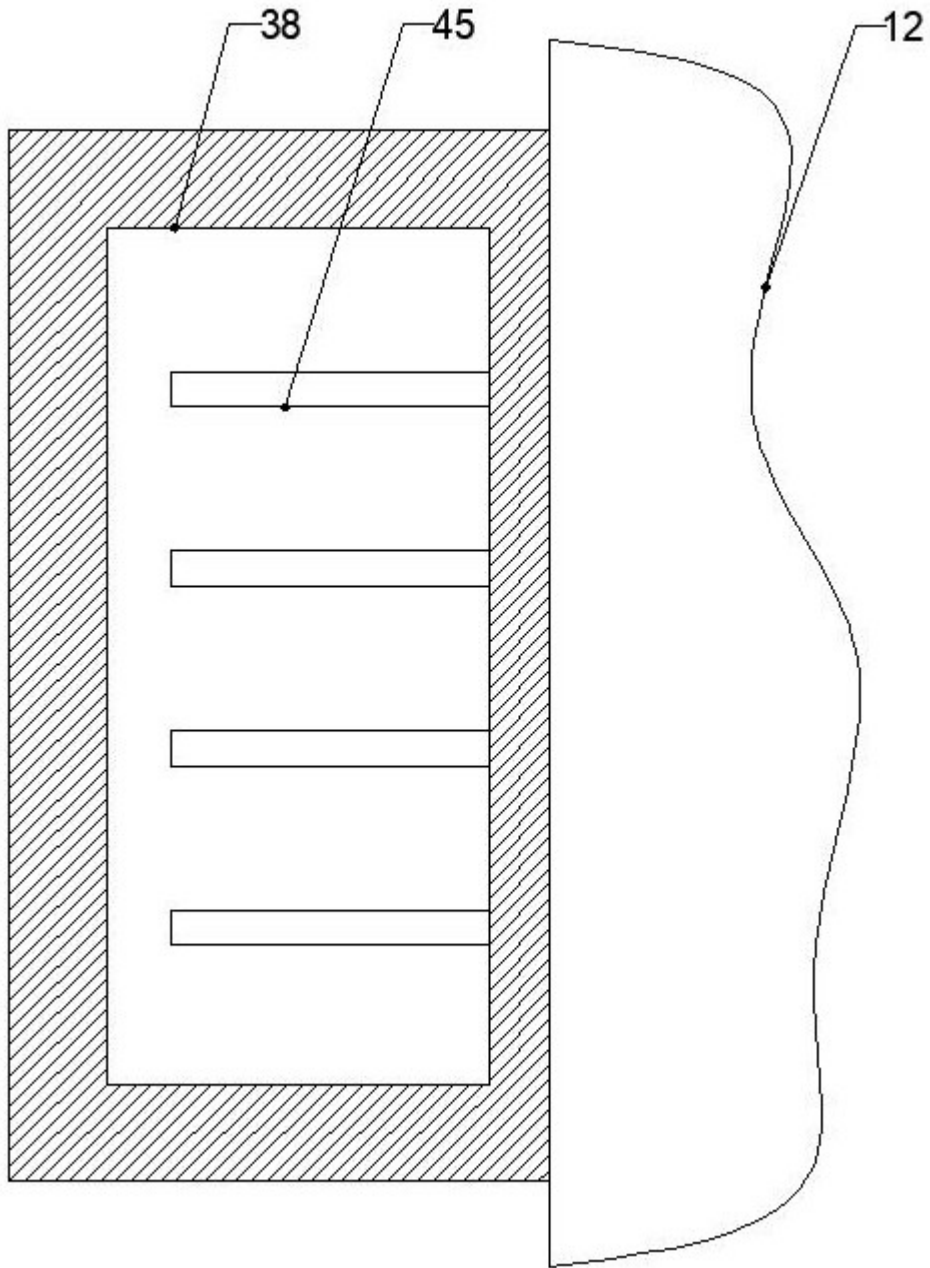


图5

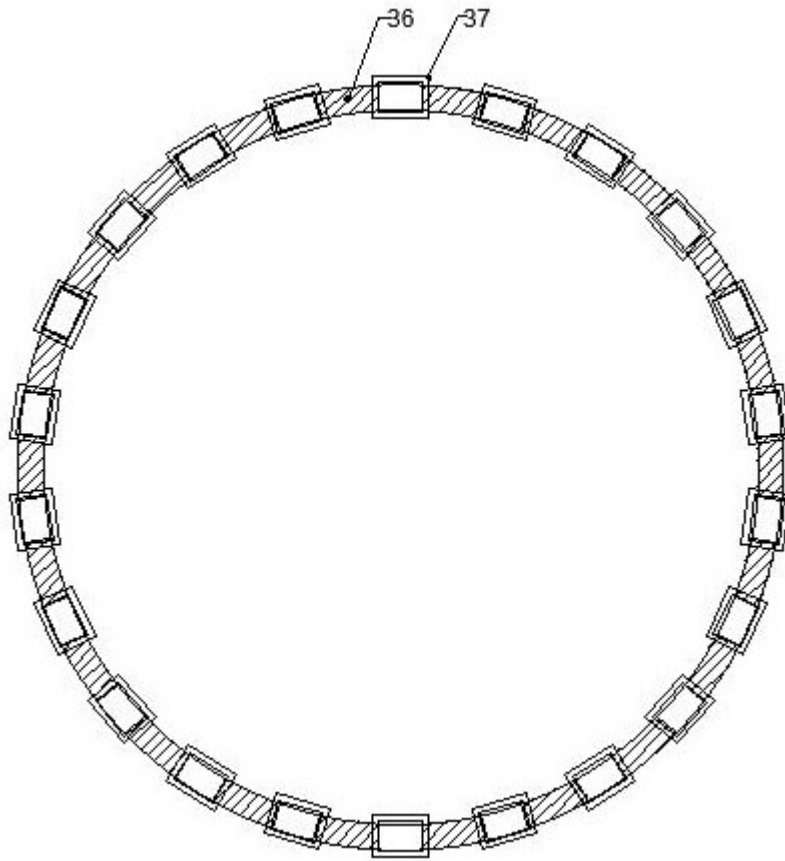


图6

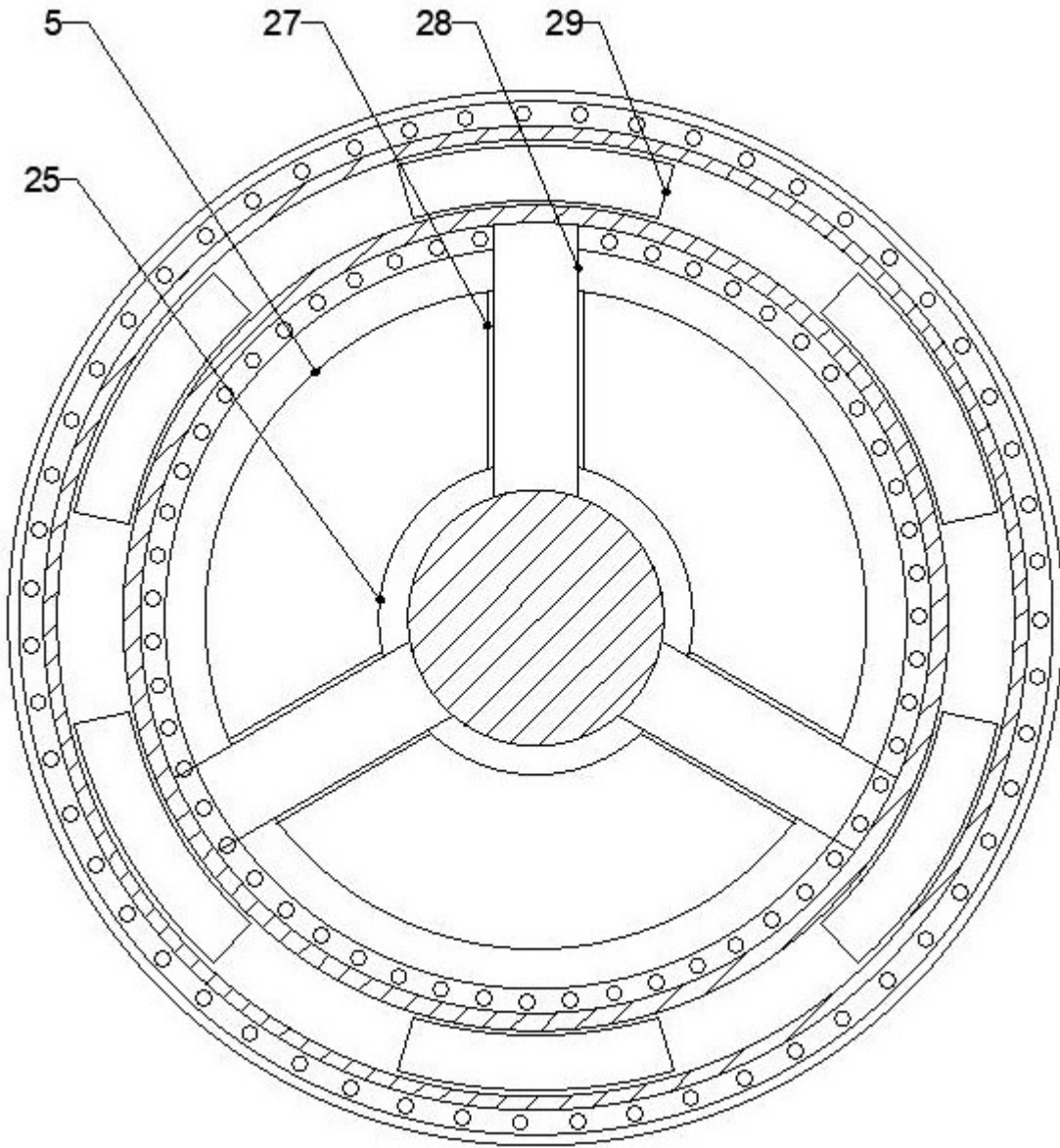


图7

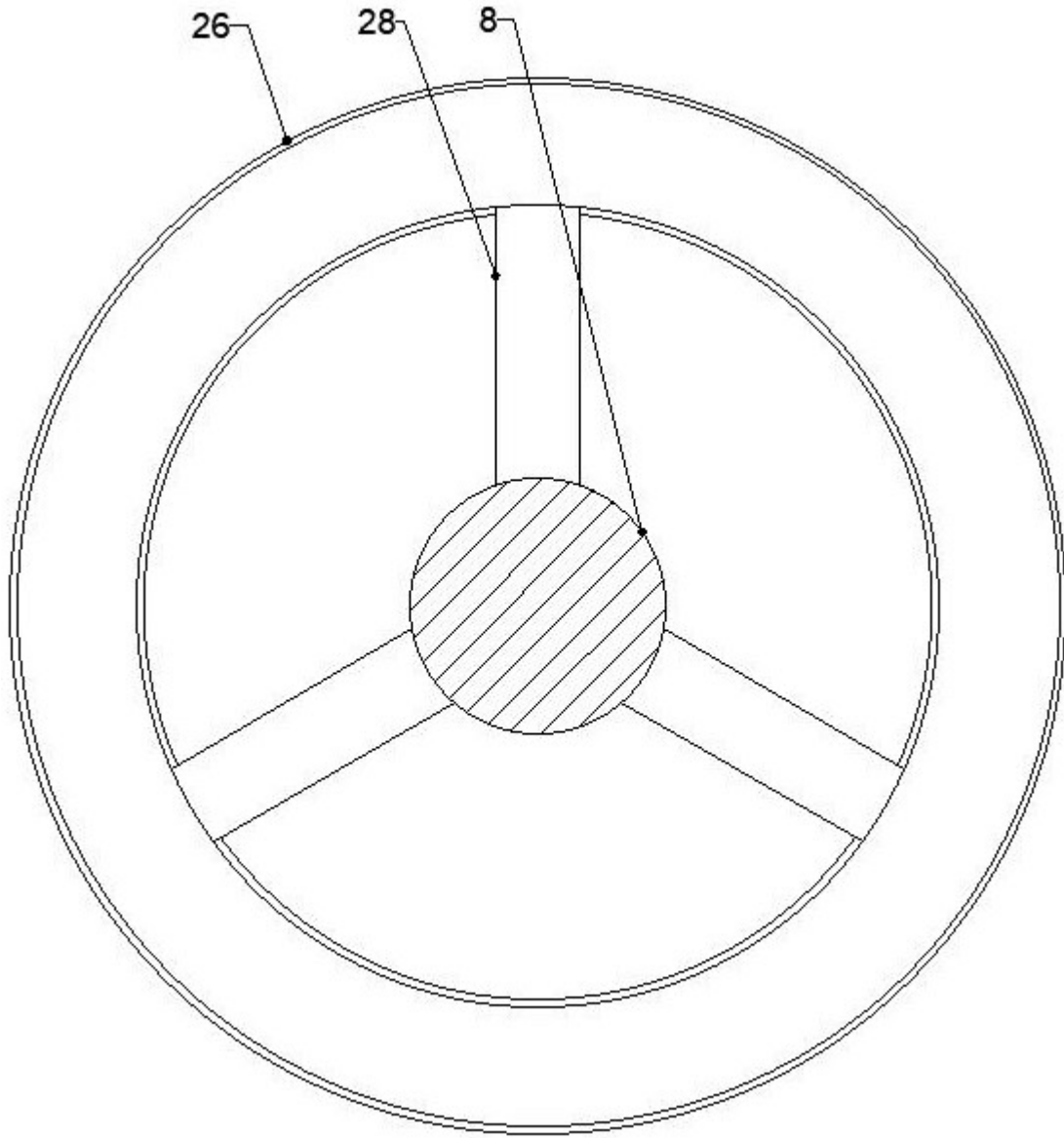


图8

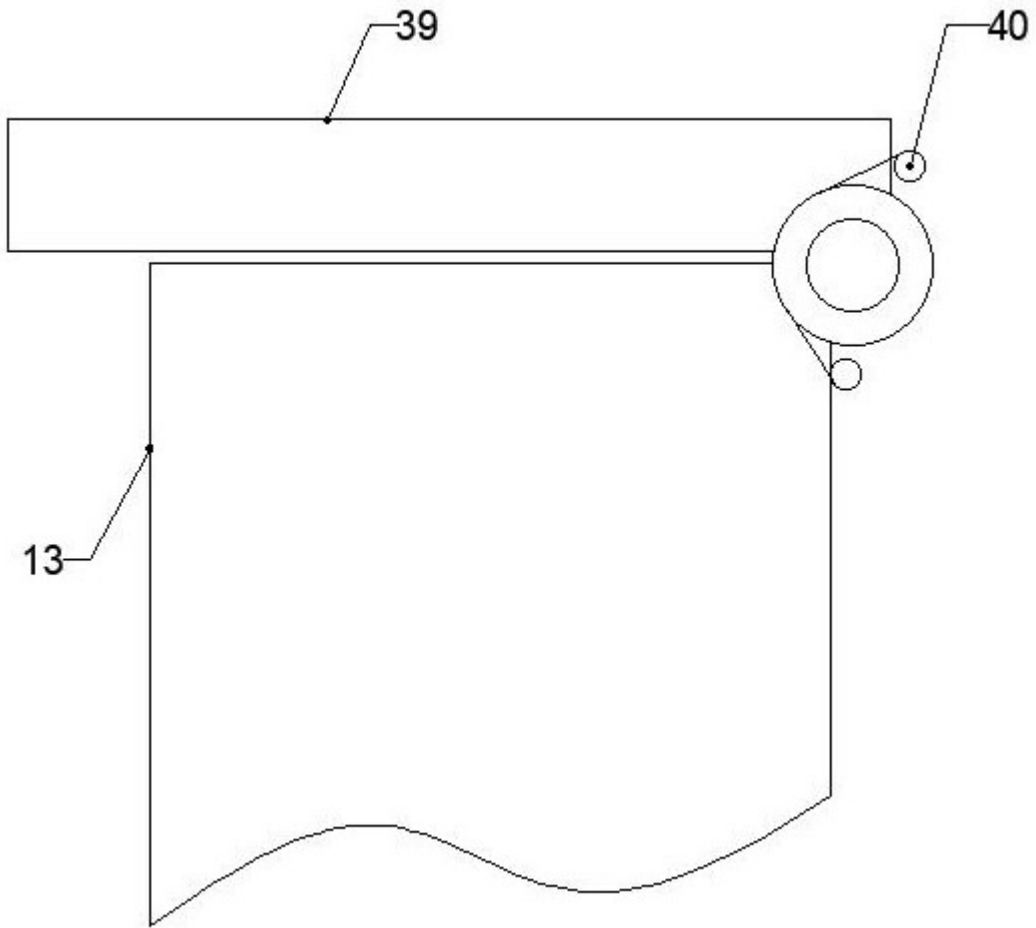


图9

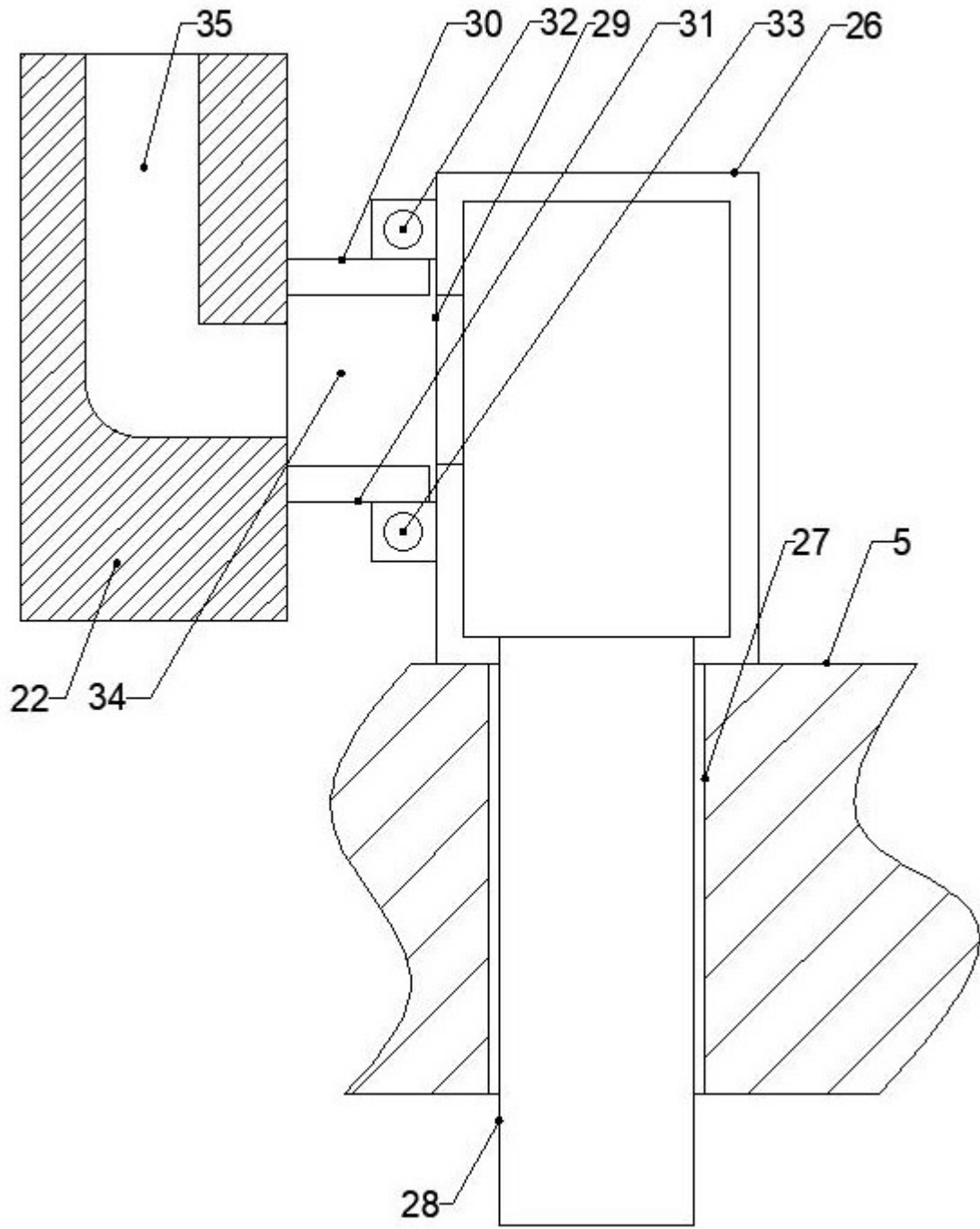


图10