



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119010460 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 22

(21) 申请号 202411465441.9

H02K 3/48 (2006.01)

(22) 申请日 2024.10.21

H02K 21/02 (2006.01)

(71) 申请人 常州三协电机股份有限公司

地址 213000 江苏省常州市武进区潞城街  
道富民路218号5号楼

(72) 发明人 陈韵 盛祎 戈翔俊 倪进宽

(74) 专利代理机构 常州励诚云创专利代理事务  
所(普通合伙) 32749

专利代理师 张剑

(51) Int. Cl.

H02K 9/19 (2006.01)

H02K 5/20 (2006.01)

H02K 5/10 (2006.01)

H02K 9/06 (2006.01)

H02K 1/12 (2006.01)

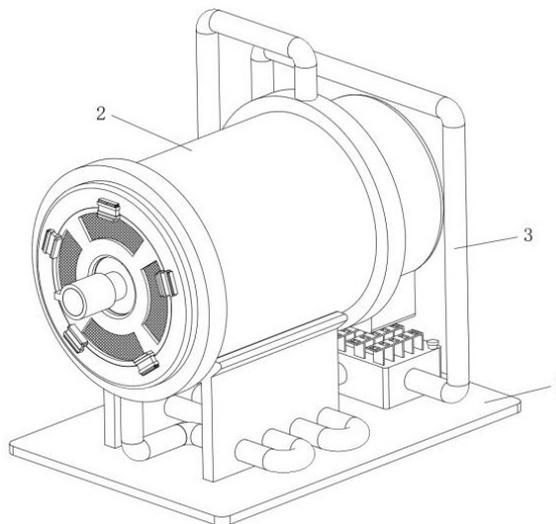
权利要求书2页 说明书5页 附图9页

(54) 发明名称

一种槽肩与齿轭分离的永磁同步电机

(57) 摘要

本发明涉及永磁同步电机技术领域,且公开了一种槽肩与齿轭分离的永磁同步电机,包括底板和电机组件,所述电机组件设置于底板顶部,所述底板顶部设置有冷却机构,所述电机组件包括壳体,所述壳体设置于底板顶部,所述壳体底部固定连接于支撑座,所述支撑座固定连接于底板顶部。通过冷却机构的设计,冷却框中装有冷却液,在电机工作,热量传递至辅助框上时,冷却液进行流动,流经辅助框中后,可将热量带走,其散热方式为直接在电机壳体内部进行散热,散热方式更加直接,相应的可有效提高散热效果,其次冷却液流动时经过第一冷却管和第二冷却管进行流动时,可充分达到循环散热的目的,妥善保证了冷却液的散热效率。



1. 一种槽肩与齿轭分离的永磁同步电机,包括底板(1)和电机组件(2),其特征在于:所述电机组件(2)设置于底板(1)顶部,所述底板(1)顶部设置有冷却机构(3),用于对电机组件(2)进行冷却;

所述电机组件(2)包括壳体(21),所述壳体(21)设置于底板(1)顶部,所述壳体(21)底部固定连接于支撑座(22),所述支撑座(22)固定连接于底板(1)顶部,所述壳体(21)内部固定连接于定子铁芯齿轭(23),所述定子铁芯齿轭(23)上固定连接于绝缘骨架(24),所述绝缘骨架(24)上缠绕有线圈(25),所述定子铁芯齿轭(23)内部放置有定子铁芯槽肩(26),所述定子铁芯槽肩(26)放置于定子铁芯齿轭(23)内部并与定子铁芯齿轭(23)相匹配,所述壳体(21)内部安装有转子(27),所述转子(27)贯穿定子铁芯槽肩(26)并与定子铁芯槽肩(26)相匹配,所述转子(27)两侧分别固定连接于第一转轴(28)和第二转轴(29),所述壳体(21)一侧设置有盖板(291);

所述冷却机构(3)包括第一环形框(31)和第二环形框(32),两个环形框均固定连接于壳体(21)外部,所述壳体(21)上开设有冷却槽(33),冷却槽(33)分别与第一环形框(31)和第二环形框(32)相通,所述冷却槽(33)在壳体(21)壁上呈间距环绕分布,所述冷却槽(33)内部固定连接于辅助框(34),所述第一环形框(31)底部固定连接于第一冷却管(35),所述底板(1)顶部固定连接于冷却框(36),冷却框(36)和第一冷却管(35)之间设置有泵体(37),泵体(37)输入端与第一冷却管(35)固定连接,所述泵体(37)输出端固定连接于接管(38),所述接管(38)一端与冷却框(36)一侧壁固定连接,所述冷却框(36)前侧壁上固定连接于第二冷却管(39),所述第二冷却管(39)一端与第二环形框(32)顶部固定连接。

2. 根据权利要求1所述的一种槽肩与齿轭分离的永磁同步电机,其特征在于:所述第一冷却管(35)贯穿支撑座(22)并与支撑座(22)固定连接,所述壳体(21)一侧壁上固定连接于防护框(391),所述防护框(391)一侧壁上固定连接于过滤板(392),所述第二转轴(29)延伸入防护框(391)内部,所述第二转轴(29)外部固定连接于第一扇叶(393),所述第二转轴(29)一端一体化成型有延伸杆(394),所述延伸杆(394)贯穿过滤板(392)并与过滤板(392)转动连接,所述防护框(391)内部转动连接于圆杆(395),所述壳体(21)一侧壁上开设有进气孔(396),盖板(291)上固定连接于防尘网,所述防护框(391)底部固定连接于箱体(397)。

3. 根据权利要求2所述的一种槽肩与齿轭分离的永磁同步电机,其特征在于:所述防护框(391)内部固定连接于横板,所述圆杆(395)贯穿横板并与横板转动连接,所述箱体(397)一侧壁上开设有第一通槽,箱体(397)底部开设有第二通槽。

4. 根据权利要求2所述的一种槽肩与齿轭分离的永磁同步电机,其特征在于:所述圆杆(395)延伸入箱体(397)内部,所述圆杆(395)外部固定连接于第二扇叶(398)。

5. 根据权利要求2所述的一种槽肩与齿轭分离的永磁同步电机,其特征在于:所述延伸杆(394)外部固定连接于第一锥齿轮(399),所述圆杆(395)顶部固定连接于第二锥齿轮(381),所述第二锥齿轮(381)设置于第一锥齿轮(399)底部,且第二锥齿轮(381)与第一锥齿轮(399)相啮合。

6. 根据权利要求2所述的一种槽肩与齿轭分离的永磁同步电机,其特征在于:所述延伸杆(394)外部固定连接于刮板(382),所述刮板(382)一侧与过滤板(392)相接触。

7. 根据权利要求1所述的一种槽肩与齿轭分离的永磁同步电机,其特征在于:所述冷却框(36)内部固定连接于导热板(383),导热板(383)在冷却框(36)内部呈等间距排列分布,

所述导热板(383)贯穿冷却框(36)顶部壁,所述导热板(383)顶部壁上开设有散热孔。

8.根据权利要求1所述的一种槽肩与齿轭分离的永磁同步电机,其特征在于:所述壳体(21)一侧壁上固定连接有第一限位板(292),所述第一限位板(292)在壳体(21)一侧壁上呈等间距排列分布,所述盖板(291)一侧固定连接有第二限位板(293),所述第二限位板(293)在盖板(291)上呈等间距排列分布,第一限位板(292)和第二限位板(293)之间设置有L形板(294),所述L形板(294)内部滑动连接有卡块(295)。

9.根据权利要求7所述的一种槽肩与齿轭分离的永磁同步电机,其特征在于:所述L形板(294)依次贯穿第一限位板(292)和第二限位板(293),所述L形板(294)内部固定连接有簧片(296),所述簧片(296)与卡块(295)固定连接。

10.根据权利要求8所述的一种槽肩与齿轭分离的永磁同步电机,其特征在于:所述卡块(295)延伸出L形板(294)外部,所述卡块(295)底部与第一限位板(292)顶部相贴合。

## 一种槽肩与齿轭分离的永磁同步电机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及永磁同步电机技术领域,尤其是涉及一种槽肩与齿轭分离的永磁同步电机。

### 背景技术

[0002] 永磁同步电动机具有结构简单,体积小、效率高、功率因数高等优点,永磁同步电动机已经在冶金行业、陶瓷行业、橡胶行业、石油行业、纺织行业等行业的中、低压电动机中获得业绩,并逐步积累设计和运行经验。

[0003] 公开号为CN114142681B的中国专利申请,提出了一种水冷自散热式永磁同步电机,包括主体;所述主体的内部安装有定子和转子,且转子位于定子的内部,并且转子的右侧安装有散热装置储存装置,所述储存装置安装在主体上,且储存装置的前侧安装有限位组件,并且储存装置的内部安装有降温组件,而且降温组件的右侧安装有推动组件;驱动装置,所述驱动装置安装在主体的顶部;喷洒装置,所述喷洒装置安装在储存装置的顶部,且喷洒装置的内部安装有挤压组件;能对机座的外部快速降温,提高了散热效果,且实现了水资源的循环,更加便于工作人员使用;解决了均通过风扇进行散热的问题。

[0004] 以上装置为了提高电机的散热性能,通过在机座外部喷洒水分的方式来达到快速降温的效果,其降温过程是依托于从顶部喷淋后的水分进入底部并对机座的底部再行降温,首先对电机外部壳体降温,降温效果不佳,其次以此循环使用水分,但针对降温用的水分而言,缺乏对其自身进行有效的散热降温功能,若机座的温度过大时,则热量传递至水中,水分的温度同样过高,在不能及时将热量传至外界的情况下,会直接导致其散热性能下降的情况,故在此提出一种槽肩与齿轭分离的永磁同步电机用于解决上述问题。

### 发明内容

[0005] 为了解决上述提出的问题,本发明提供一种槽肩与齿轭分离的永磁同步电机。

[0006] 本发明提供了一种槽肩与齿轭分离的永磁同步电机采用如下的技术方案:

一种槽肩与齿轭分离的永磁同步电机,包括底板和电机组件,所述电机组件设置于底板顶部,所述底板顶部设置有冷却机构,用于对电机组件进行冷却;

所述电机组件包括壳体,所述壳体设置于底板顶部,所述壳体底部固定连接于支撑座,所述支撑座固定连接于底板顶部,所述壳体内部固定连接于定子铁芯齿轭,所述定子铁芯齿轭上固定连接于绝缘骨架,所述绝缘骨架上缠绕有线圈,所述定子铁芯齿轭内部放置于定子铁芯槽肩,所述定子铁芯槽肩放置于定子铁芯齿轭内部并与定子铁芯齿轭相匹配,所述壳体内部安装有转子,所述转子贯穿定子铁芯槽肩并与定子铁芯槽肩相匹配,所述转子两侧分别固定连接于第一转轴和第二转轴,所述壳体一侧设置有盖板;

所述冷却机构包括第一环形框和第二环形框,两个环形框均固定连接于壳体外部,所述壳体上开设有冷却槽,冷却槽分别与第一环形框和第二环形框相连通,所述冷却槽在壳体壁上呈间距环绕分布,所述冷却槽内部固定连接于辅助框,所述第一环形框底部固

定连接有第一冷却管,所述底板顶部固定连接冷却框,冷却框和第一冷却管之间设置有泵体,泵体输入端与第一冷却管固定连接,所述泵体输出端固定连接有衔接管,所述衔接管一端与冷却框一侧壁固定连接,所述冷却框前侧壁上固定连接有第二冷却管,所述第二冷却管一端与第二环形框顶部固定连接。

[0007] 通过采用上述技术方案,冷却框中装有冷却液,在电机工作时,热量传递至辅助框上时,冷却液进行流动,流经辅助框中后,可将热量带走,其散热方式为直接在电机壳体内部进行散热,散热方式更加直接,相应的可有效提高散热效果,其次冷却液流动时经过第一冷却管和第二冷却管进行流动时,可充分达到循环散热的目的,妥善保证了冷却液的散热效率。

[0008] 优选的,所述第一冷却管贯穿支撑座并与支撑座固定连接,所述壳体一侧壁上固定连接防护框,所述防护框一侧壁上固定连接过滤板,所述第二转轴延伸入防护框内部,所述第二转轴外部固定连接第一扇叶,所述第二转轴一端一体化成型有延伸杆,所述延伸杆贯穿过滤板并与过滤板转动连接,所述防护框内部转动连接有圆杆,所述壳体一侧壁上开设有进气孔,盖板上固定连接防尘网。

[0009] 通过采用上述技术方案,过滤板可在气体进入时,对空气中的灰尘进行有效过滤,防尘网可避免外界灰尘进入壳体内部。

[0010] 优选的,所述防护框内部固定连接有横板,所述圆杆贯穿横板并与横板转动连接,所述防护框底部固定连接有箱体,所述圆杆延伸入箱体内部,所述箱体一侧壁上开设有第一通槽,箱体底部开设有第二通槽,所述圆杆外部固定连接第二扇叶。

[0011] 通过采用上述技术方案,第一通槽可供外界气体进入箱体内部,而第二扇叶转动产生的气流则通过第二通槽排出,形成换气效果。

[0012] 优选的,所述延伸杆外部固定连接第一锥齿轮,所述圆杆顶部固定连接第二锥齿轮,所述第二锥齿轮设置于第一锥齿轮底部,且第二锥齿轮与第一锥齿轮相啮合。

[0013] 通过采用上述技术方案,第一锥齿轮转动后可带动第二锥齿轮转动。

[0014] 优选的,所述延伸杆外部固定连接刮板,所述刮板一侧与过滤板相接触。

[0015] 通过采用上述技术方案,刮板转动后可将过滤板上可能存在的杂质进行刮除。

[0016] 优选的,所述冷却框内部固定连接导热板,导热板在冷却框内部呈等间距排列分布,所述导热板贯穿冷却框顶部壁,所述导热板顶部壁上开设有散热孔。

[0017] 通过采用上述技术方案,冷却框内冷却液中的热量传递至导热板上,向外界散发,散热孔进一步提高了散热效率。

[0018] 优选的,所述壳体一侧壁上固定连接第一限位板,所述第一限位板在壳体一侧壁上呈等间距排列分布,所述盖板一侧固定连接第二限位板,所述第二限位板在盖板上呈等间距排列分布,第一限位板和第二限位板之间设置有L形板,所述L形板依次贯穿第一限位板和第二限位板。

[0019] 通过采用上述技术方案,L形板贯穿第一限位板后,卡块伸出可对L形板提供限位。

[0020] 优选的,所述L形板内部滑动连接有卡块,所述卡块延伸出L形板外部,所述卡块底部与第一限位板顶部相贴合,所述L形板内部固定连接簧片,所述簧片与卡块固定连接。

[0021] 通过采用上述技术方案,簧片对卡块存在弹性作用力。

[0022] 综上所述,本发明包括以下有益技术效果:

1、一种槽肩与齿轭分离的永磁同步电机,通过冷却机构的设计,冷却框中装有冷却液,在电机工作,热量传递至辅助框上时,冷却液进行流动,流经辅助框中后,可将热量带走,其散热方式为直接在电机壳体内部进行散热,散热方式更加直接,相应的可有效提高散热效果,其次冷却液流动时经过第一冷却管和第二冷却管进行流动时,可充分达到循环散热的目的,妥善保证了冷却液的散热效率。

[0023] 2、一种槽肩与齿轭分离的永磁同步电机,配合冷却液流动散热的基础上,转子转动后带动第一转轴和第二转轴转动,第一扇叶转动后将外界气流抽入壳体内部,以此促使气流在壳体内部流动,进行风冷散热,而为了冷却液中的热量能够快速散发出去,冷却液所携带的热量可传递至导热板上,第二扇叶转动时产生的气流对导热板进行风冷散热,进一步提高了冷却液自身热量的散发速度。

[0024] 3、一种槽肩与齿轭分离的永磁同步电机,通过电机组件的设计,利用定子铁芯槽肩部分与定子铁芯齿轭的分离的结构,使绕制在绝缘骨架上的线圈能更有效的占用槽内面积,从而实现槽满率优化的目的,此外,相对于传统的分离式结构,定子铁芯齿轭部分结构由于内孔尺寸相对较小,所以内部进行分离拼接能更有效的管控内孔失圆度,从而电机的齿槽转矩降低,机械效应更好,提升产品质量,有利于提高使用寿命和可靠性。

## 附图说明

[0025] 图1为本发明结构的示意图;  
图2为本发明结构的剖视图;  
图3为图2中的A处放大图;  
图4为本发明中防护框的结构剖视图;  
图5为图4中的B处放大图;  
图6为本发明中盖板与壳体的拆分图;  
图7为本发明中L形板的剖视结构图;  
图8为图7中的C处放大;  
图9为本发明中定子铁芯齿轭与转子的拆分图。

[0026] 附图标记说明:1、底板;2、电机组件;21、壳体;22、支撑座;23、定子铁芯齿轭;24、绝缘骨架;25、线圈;26、定子铁芯槽肩;27、转子;28、第一转轴;29、第二转轴;291、盖板;292、第一限位板;293、第二限位板;294、L形板;295、卡块;296、簧片;3、冷却机构;31、第一环形框;32、第二环形框;33、冷却槽;34、辅助框;35、第一冷却管;36、冷却框;37、泵体;38、衔接管;39、第二冷却管;391、防护框;392、过滤板;393、第一扇叶;394、延伸杆;395、圆杆;396、进气孔;397、箱体;398、第二扇叶;399、第一锥齿轮;381、第二锥齿轮;382、刮板;383、导热板。

## 具体实施方式

[0027] 以下结合附图1-9对本发明作进一步详细说明。

[0028] 本发明公开一种槽肩与齿轭分离的永磁同步电机。参照图1-9,一种槽肩与齿轭分离的永磁同步电机,包括底板1和电机组件2,电机组件2设置于底板1顶部,底板1顶部设置有冷却机构3,用于对电机组件2进行冷却;

电机组件2包括壳体21,壳体21设置于底板1顶部,壳体21底部固定连接于支撑座22,支撑座22固定连接于底板1顶部,壳体21内部固定连接有定子铁芯齿轭23,定子铁芯齿轭23上固定连接有绝缘骨架24,绝缘骨架24上缠绕有线圈25,定子铁芯齿轭23内部放置有定子铁芯槽肩26,定子铁芯槽肩26放置于定子铁芯齿轭23内部并与定子铁芯齿轭23相匹配,壳体21内部安装有转子27,转子27贯穿定子铁芯槽肩26并与定子铁芯槽肩26相匹配,转子27两侧分别固定连接于第一转轴28和第二转轴29,壳体21一侧设置有盖板291;

冷却机构3包括第一环形框31和第二环形框32,两个环形框均固定连接于壳体21外部,壳体21上开设有冷却槽33,冷却槽33分别与第一环形框31和第二环形框32相连通,冷却槽33在壳体21壁上呈间距环绕分布,冷却槽33内部固定连接有辅助框34,第一环形框31底部固定连接有第一冷却管35,底板1顶部固定连接有冷却框36,冷却框36和第一冷却管35之间设置有泵体37,泵体37输入端与第一冷却管35固定连接;

泵体37输出端固定连接于接管38,接管38一端与冷却框36一侧壁固定连接,冷却框36前侧壁上固定连接有第二冷却管39,第二冷却管39一端与第二环形框32顶部固定连接,冷却框36中装有冷却液,在电机工作时,热量传递至辅助框34上时,冷却液进行流动,流经辅助框34中后,可将热量带走,其散热方式为直接在电机壳体21内部进行散热,散热方式更加直接,相应的可有效提高散热效果,其次冷却液流动时经过第一冷却管35和第二冷却管39进行流动时,可充分达到循环散热的目的,妥善保证了冷却液的散热效率。

[0029] 第一冷却管35贯穿支撑座22并与支撑座22固定连接,壳体21一侧壁上固定连接于防护框391,防护框391一侧壁上固定连接于过滤板392,第二转轴29延伸入防护框391内部,第二转轴29外部固定连接于第一扇叶393,第二转轴29一端一体化成型有延伸杆394,延伸杆394贯穿过滤板392并与过滤板392转动连接,防护框391内部转动连接于圆杆395,壳体21一侧壁上开设有进气孔396,盖板291上固定连接于防尘网,过滤板392可在气体进入时,对空气中的灰尘进行有效过滤,防尘网可避免外界灰尘进入壳体21内部;

防护框391内部固定连接于横板,圆杆395贯穿横板并与横板转动连接,防护框391底部固定连接于箱体397,圆杆395延伸入箱体397内部,箱体397一侧壁上开设有第一通槽,箱体397底部开设有第二通槽,圆杆395外部固定连接于第二扇叶398,第一通槽可供外界气体进入箱体397内部,而第二扇叶398转动产生的气流则通过第二通槽排出,形成换气效果,延伸杆394外部固定连接于第一锥齿轮399,圆杆395顶部固定连接于第二锥齿轮381,第二锥齿轮381设置于第一锥齿轮399底部,且第二锥齿轮381与第一锥齿轮399相啮合,第一锥齿轮399转动后可带动第二锥齿轮381转动;

延伸杆394外部固定连接于刮板382,刮板382一侧与过滤板392相接触,刮板382转动后可将过滤板392上可能存在的杂质进行刮除,冷却框36内部固定连接于导热板383,导热板383在冷却框36内部呈等间距排列分布,导热板383贯穿冷却框36顶部壁,导热板383顶部壁上开设有散热孔,冷却框36内冷却液中的热量传递至导热板383上,向外界散发,散热孔进一步提高了散热效率;

壳体21一侧壁上固定连接于第一限位板292,第一限位板292在壳体21一侧壁上呈等间距排列分布,盖板291一侧固定连接于第二限位板293,第二限位板293在盖板291上呈等间距排列分布,第一限位板292和第二限位板293之间设置有L形板294,L形板294依次贯穿第一限位板292和第二限位板293,L形板294贯穿第一限位板292后,卡块295伸出可对L形

板294提供限位,L形板294内部滑动连接有卡块295,卡块295延伸出L形板294外部,卡块295底部与第一限位板292顶部相贴合,L形板294内部固定连接有簧片296,簧片296与卡块295固定连接。

[0030] 在实际操作过程中,首先将本装置接通电源,本装置中的冷却框36中装有冷却液,在电机设备工作时,泵体37工作将冷却液抽动,冷却液离开冷却框36后通过第二冷却管39进入第二环形框32中,随后通过第二环形框32内侧的冷却槽33进入辅助框34中,随后通过第一环形框31内侧的冷却槽33进入第二环形框32,最后进入第一冷却管35后重新进入冷却框36中,以此达到循环流动的效果,且由于第一冷却管35和第二冷却管39的管道较长,故而在整体流动过程中可确保冷却液能够将热量向外界传递出去;

以上冷却液流动经过辅助框34中时,由于辅助框34处于壳体21内部,故而可直接对壳体21内部的热量进行吸收,达到直接散热的目的,散热效果更好,且在此基础上,若电机工作时,受磁场作用下,转子27开始转动,此工作原理为现有的永磁同步电机工作原理相同,故不再赘述,转子27转动后带动第一转轴28和第二转轴29转动,第二转轴29转动时带动第一扇叶393转动,第一扇叶393转动后将外界气流抽入壳体21内部,辅助框34安装在冷却槽33中,且辅助框34与定子铁芯齿轭23之间存在距离间隙,故而气流可快速通过此间隙并最终从盖板291上的防尘网排出,以此促使气流在壳体21内部流动,进行风冷散热;

气流进入壳体21内部时,首先经过过滤板392,过滤板392可将空气中的杂质进行过滤,避免杂质进入壳体21内部造成不利影响,而以上第二转轴29转动的同时还带动延伸杆394转动,延伸杆394带动刮板382转动,刮板382转动后可将过滤板392上可能吸附的杂质进行刮除,从而保证气流进入时的通畅性,保证了散热效率;

而为了冷却液中的热量能够快速散发出去,冷却液在处于冷却框36内部时,其中所携带的热量可传递至导热板383上,并在以上延伸杆394转动的同时,延伸杆394带动第一锥齿轮399转动,第一锥齿轮399带动第二锥齿轮381转动,第二锥齿轮381带动圆杆395转动,圆杆395带动第二扇叶398转动,第二扇叶398转动时产生的气流对导热板383进行风冷散热,进一步提高了冷却液自身热量的散发速度;

最后本装置中利用定子铁芯槽肩26部分与定子铁芯齿轭23的分离的结构,使绕制在绝缘骨架24上的线包能更有效的占用槽内面积,从而实现槽满率优化的目的,此外,相对于传统的分离式结构,定子铁芯齿轭23部分结构由于内孔尺寸相对较小,所以内部进行分离拼接能更有效的管控内孔失圆度,从而电机的齿槽转矩降低,机械效应更好,提升产品质量,有利于提高使用寿命和可靠性;

在盖板291需要拆除时,只需将卡块295推入L形板294内部后,将L形板294推至离开第一限位板292后,即可将盖板291取下,同理,安装时,只需将L形板294推动至贯穿第一限位板292,卡块295受到簧片296的弹性作用力而弹出,形成对L形板294的限位效果,即可完成盖板291的安装,装卸过程简单便捷,有利于对壳体21内部各部件的维修更换等操作的开展。

[0031] 以上均为本发明的较佳实施例,并非依此限制本发明的保护范围,故:凡依本发明的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本发明的保护范围之内。

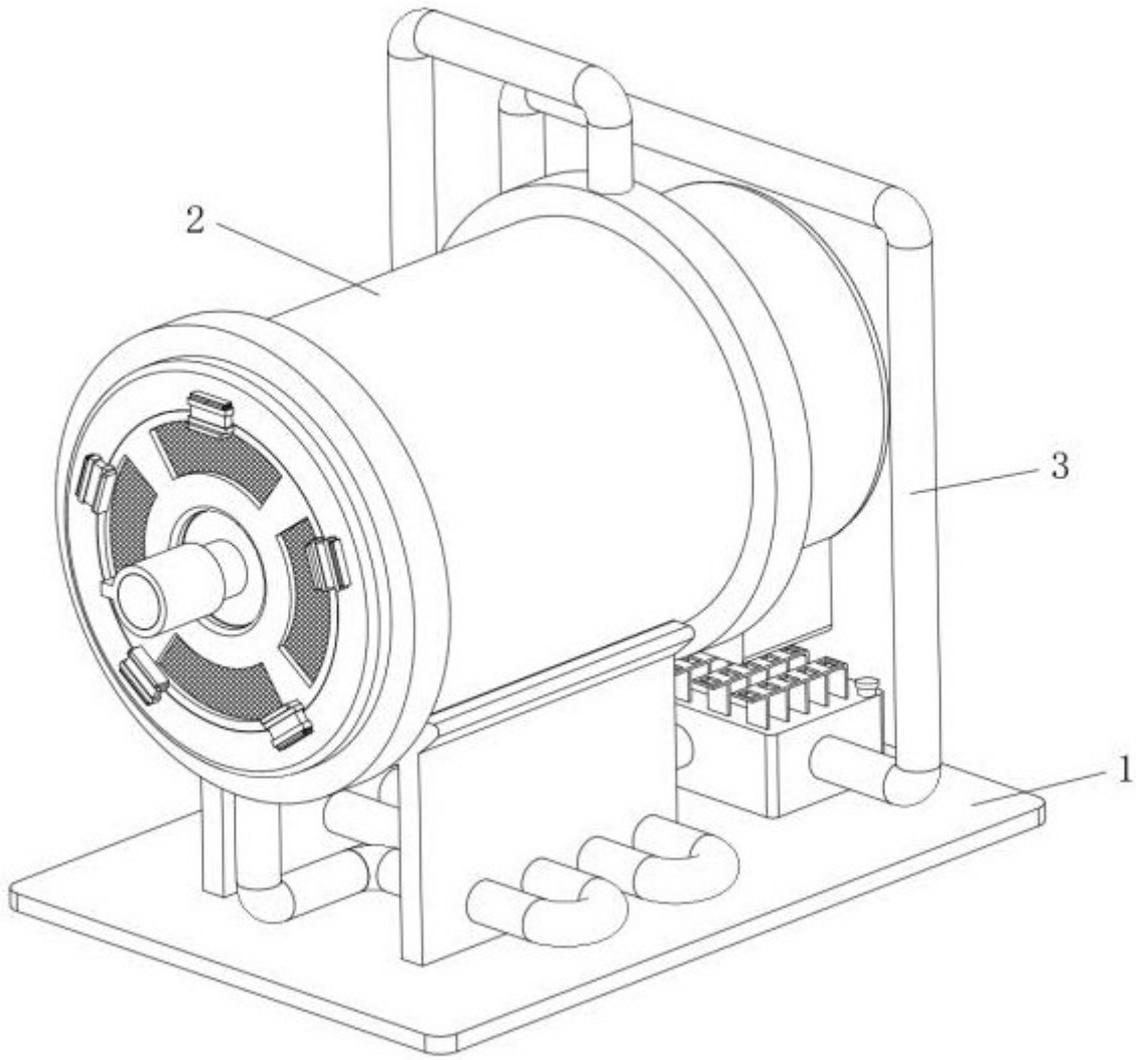


图 1

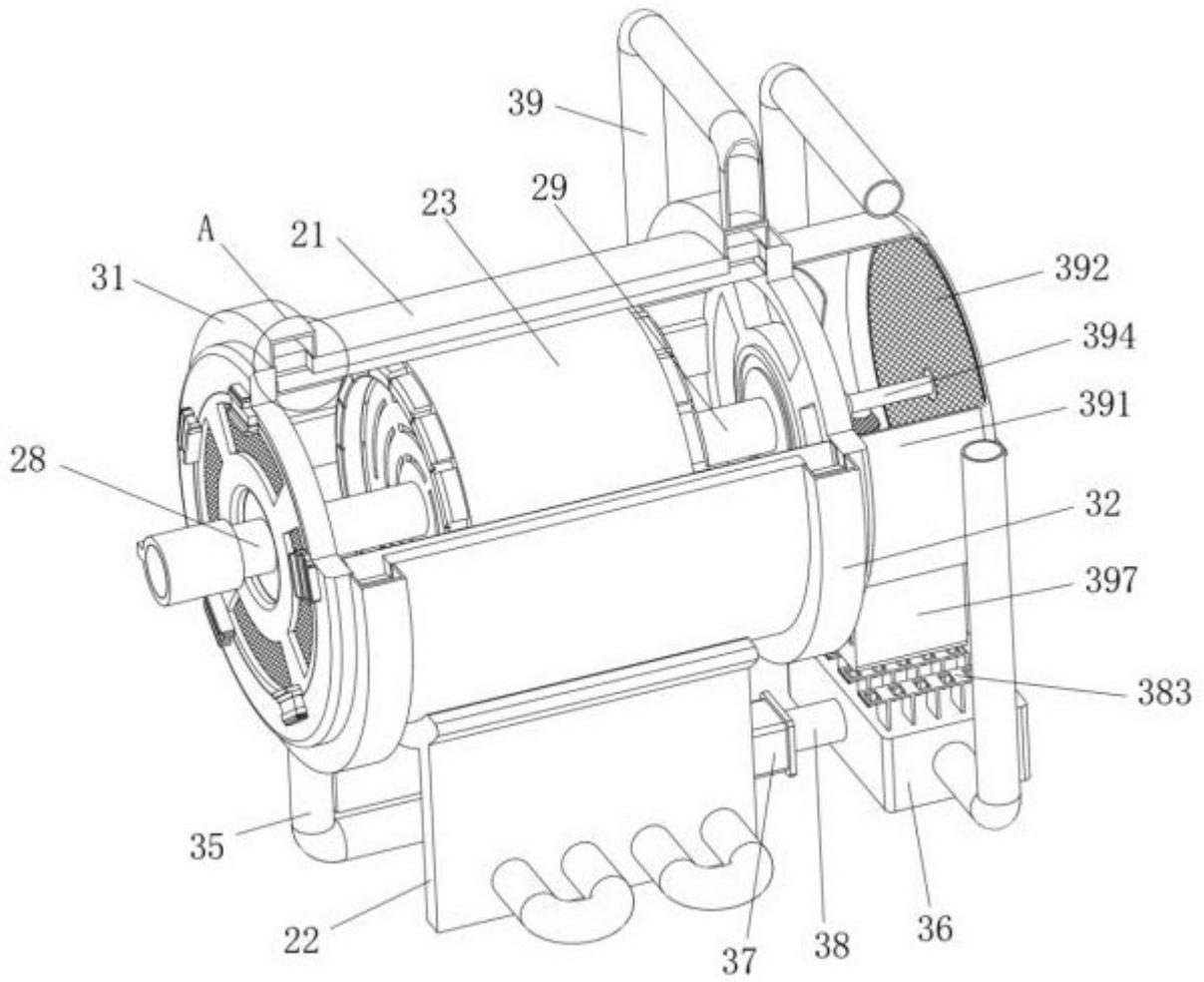


图 2

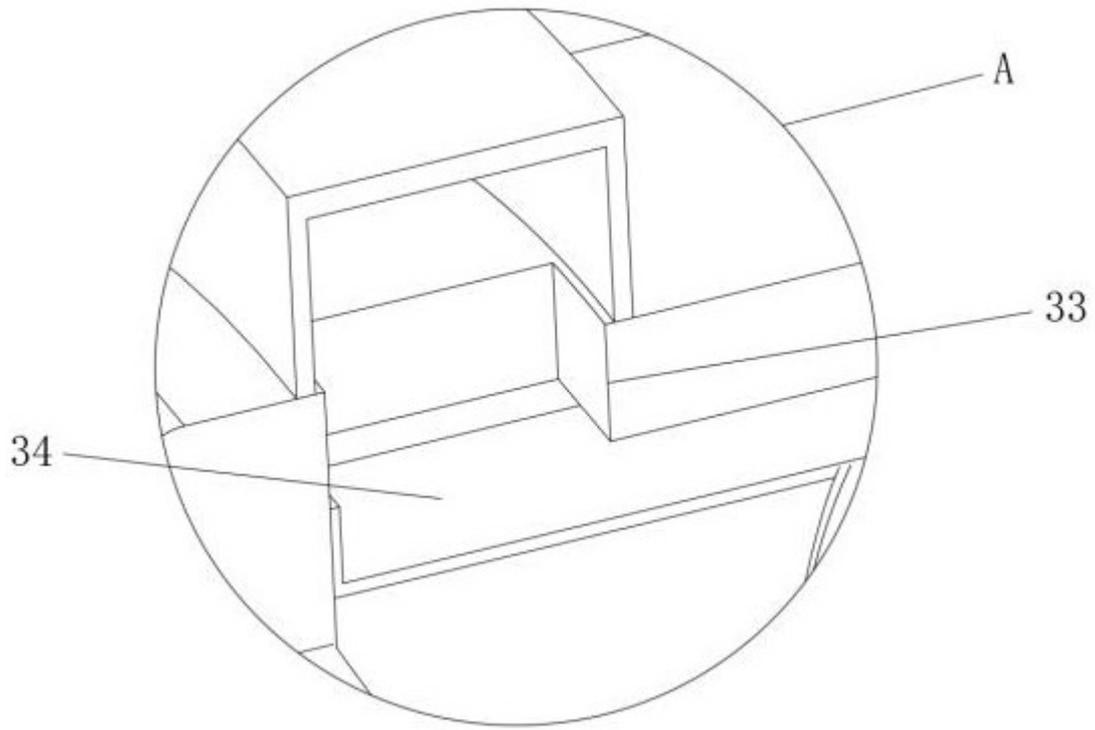


图 3



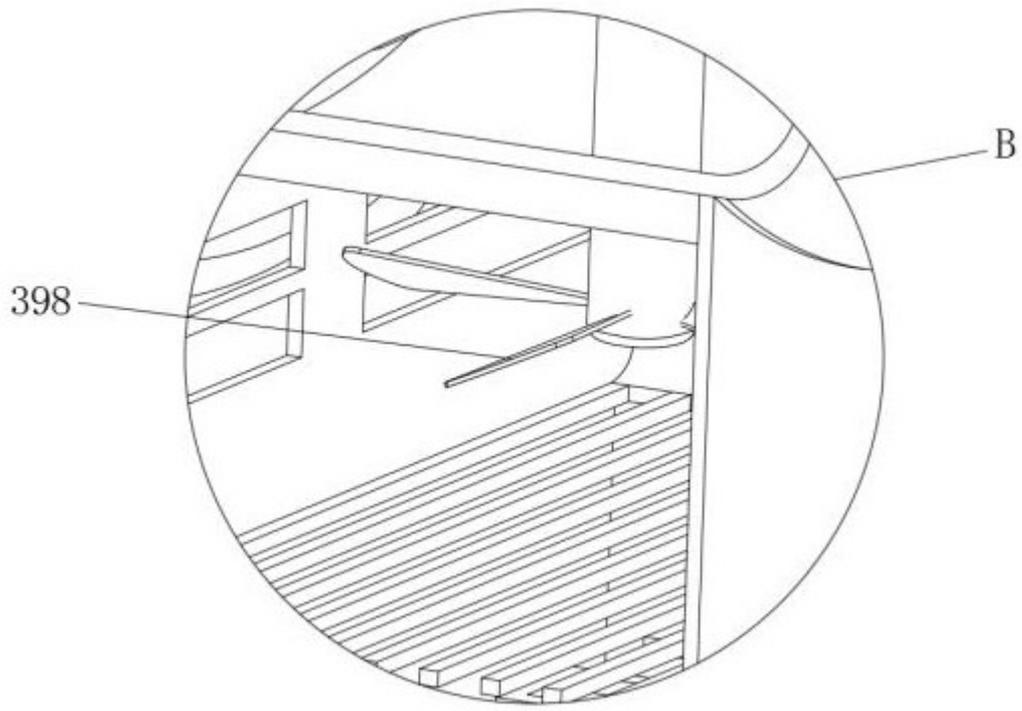


图 5

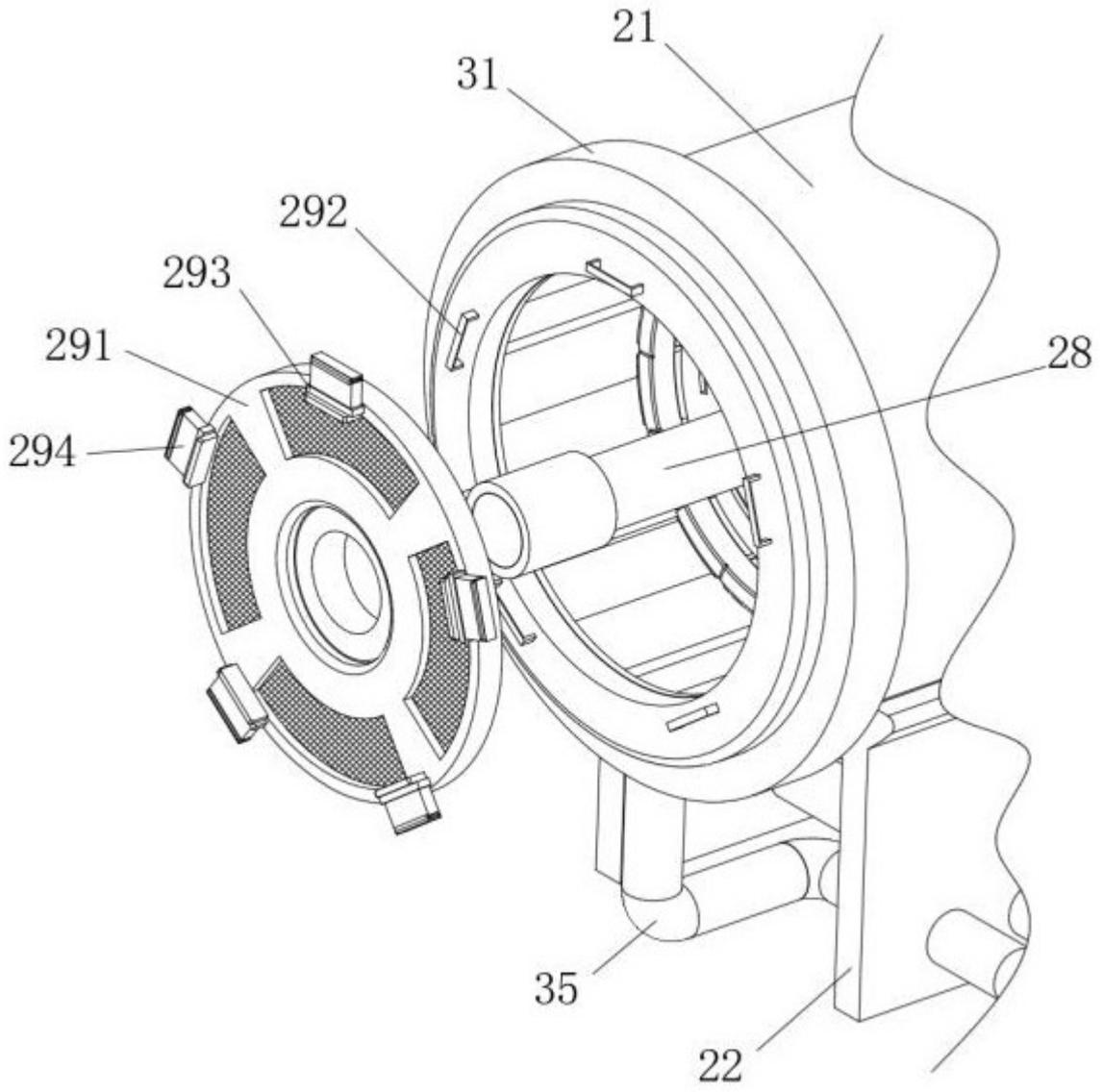


图 6

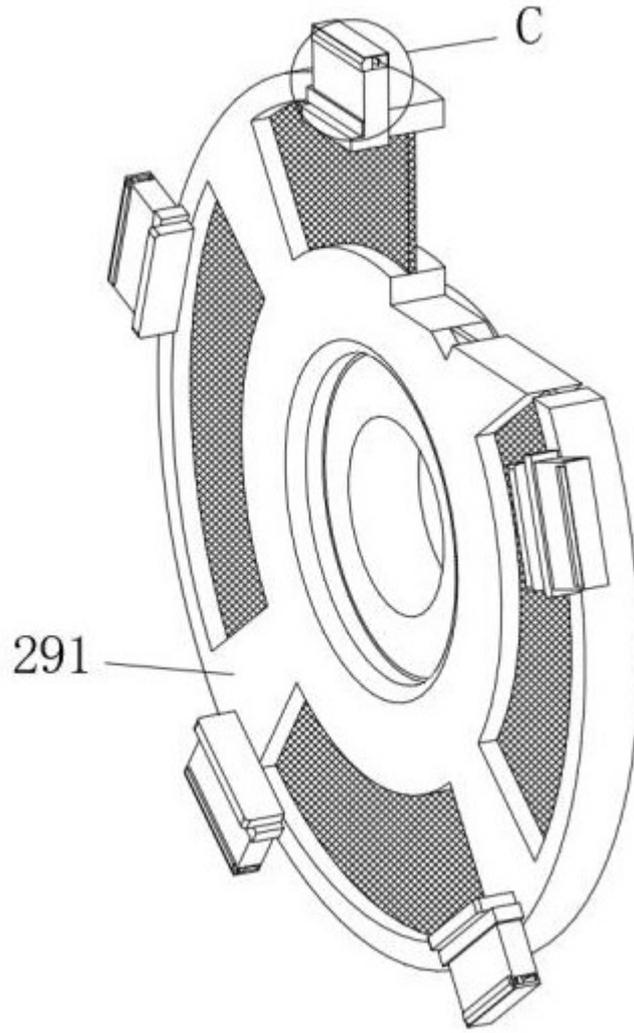


图 7

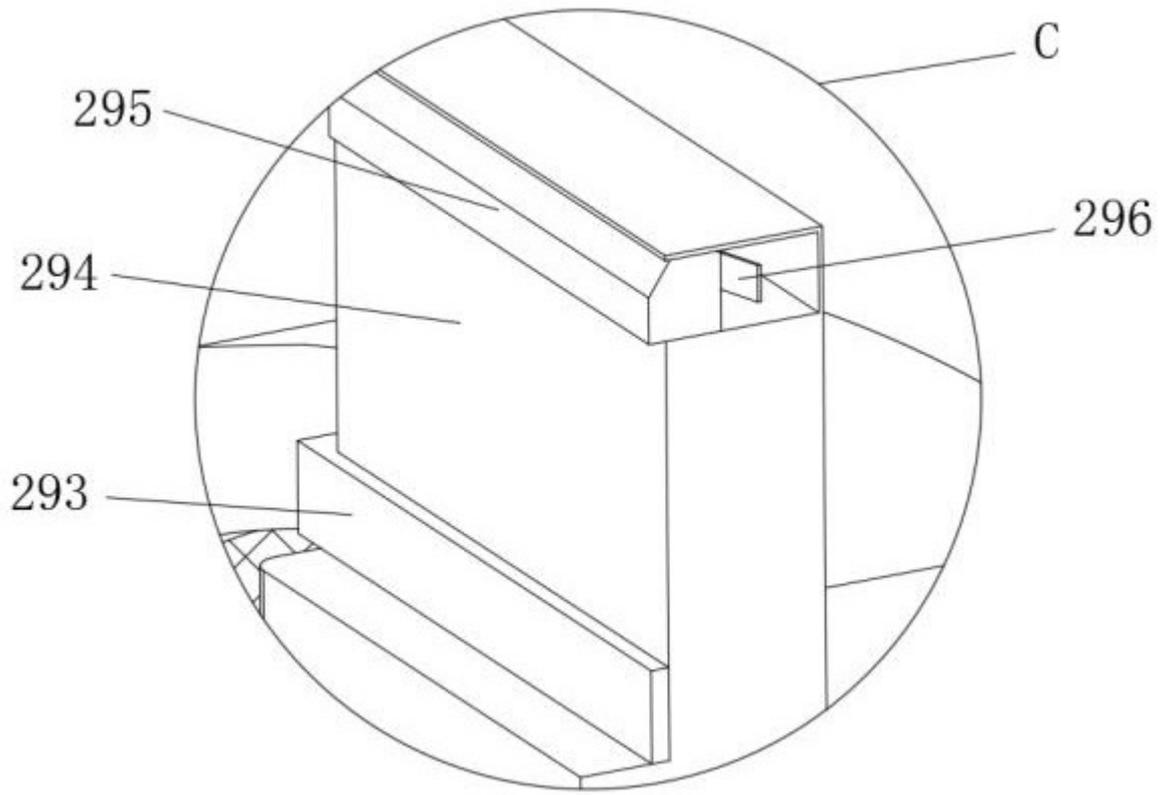


图 8

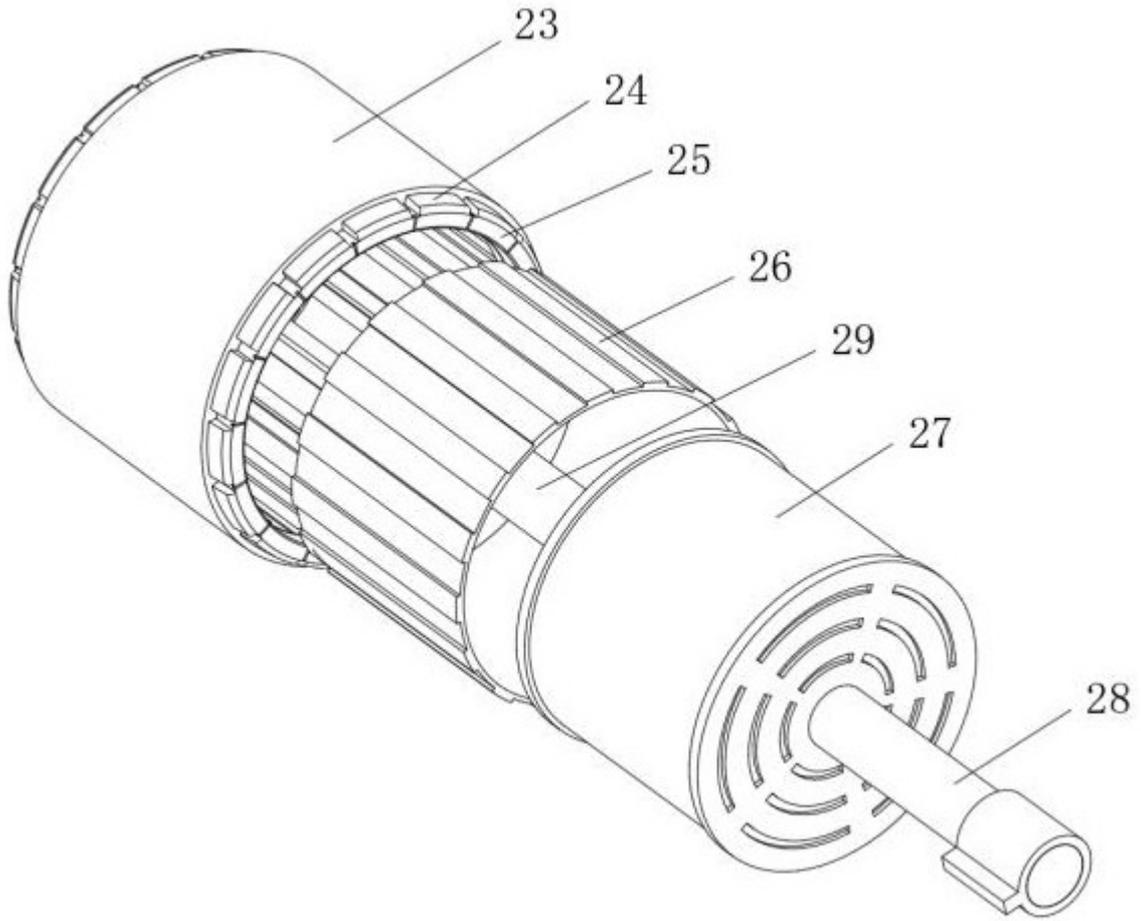


图 9