



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111293792 B

(45) 授权公告日 2021. 01. 05

(21) 申请号 201910974365.7

(22) 申请日 2019.10.14

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111293792 A

(43) 申请公布日 2020.06.16

(73) 专利权人 天津深之蓝海洋设备科技有限公司

地址 300457 天津市滨海新区开发区睦宁  
路45号津滨发展通厂7号厂房

(72) 发明人 魏建仓 杨险峰 李岱宗

(74) 专利代理机构 北京律和信知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11446

代理人 刘兴 张羽

(51) Int. Cl.

H02K 1/12 (2006.01)

H02K 1/18 (2006.01)

H02K 1/27 (2006.01)

H02K 7/08 (2006.01)

H02K 7/14 (2006.01)

H02K 5/04 (2006.01)

B63H 21/17 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 208835862 U, 2019.05.07

CN 208015519 U, 2018.10.26

CN 206544589 U, 2017.10.10

CN 208789911 U, 2019.04.26

WO 2018201890 A1, 2018.11.08

审查员 李娟娟

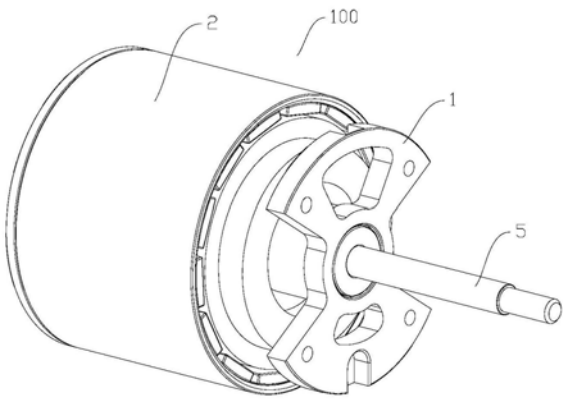
权利要求书1页 说明书5页 附图9页

(54) 发明名称

电机、推进器及潜水器

(57) 摘要

本公开提供一种电机、推进器及潜水器。电机包括：定子，包括沿轴向贯通的轴孔，定子的外壁上绕有线圈；转子，包括第一空腔，第一空腔的前端开口，尾端的端面上设有转轴安装孔，定子设置于第一空腔；磁铁，设置于第一空腔的内壁上，与线圈相对；轴承，设置于轴孔内；转轴，尾端设置于转轴安装孔内，前端穿过轴承延伸出轴孔，转子带动转轴旋转；轴向载荷轴承，设置于轴孔内，承载转轴的轴向载荷。本公开的电机结构简单，寿命长。



1. 一种电机,其特征在于,包括:  
定子,包括沿轴向贯通的轴孔,所述定子的外壁上绕有线圈;  
转子,包括第一空腔,所述第一空腔的前端开口,尾端的端面上设有转轴安装孔,所述定子设置于所述第一空腔;  
磁铁,设置于所述第一空腔的内壁上,与所述线圈相对;  
轴承,设置于所述轴孔内;  
转轴,尾端设置于所述转轴安装孔内,前端穿过所述轴承延伸出所述轴孔,所述转子带动所述转轴旋转;  
轴向载荷轴承,设置于所述轴孔内,承载所述转轴的轴向载荷,所述轴向载荷轴承与所述转轴之间设有间隙;  
推力块,固定套设在所述转轴上,所述推力块将所述转轴的轴向载荷传递给所述轴向载荷轴承。
2. 根据权利要求1所述电机,其特征在于,  
所述轴向载荷轴承为自润滑轴承。
3. 根据权利要求2所述电机,其特征在于,所述轴向载荷轴承的材质为聚四氟乙烯和碳纤维的复合材料。
4. 根据权利要求1所述电机,其特征在于,所述定子包括:  
定子支架,所述轴孔位于所述定子支架上;  
定子铁芯,固定套设在所述定子支架上,所述线圈缠绕在所述定子铁芯的外壁上。
5. 根据权利要求4所述电机,其特征在于,所述定子支架的前端沿径向延伸出连接块,所述连接块上设有连接孔。
6. 根据权利要求1所述电机,其特征在于,所述转子包括:  
导磁环,  
导磁环支撑,所述导磁环支撑封闭所述导磁环的尾端,形成所述第一空腔,所述转轴安装孔位于所述导磁环支撑上。
7. 一种推进器,其特征在于,包括:  
外壳,内部为第二空腔;  
权利要求1~6任意一项所述的电机,所述电机位于所述第二空腔内;  
螺旋桨,位于所述第二空腔内,连接所述转轴的前端。
8. 根据权利要求7所述推进器,其特征在于,还包括隔套,所述隔套套设在所述转轴上,位于所述轴承与所述螺旋桨之间。
9. 根据权利要求7所述推进器,其特征在于,所述外壳包括:  
本体;  
前端盖,设置于所述本体前端,包括进水口;  
尾盖,设置于所述本体的尾端,包括出水口;  
所述本体、前端盖和尾盖形成所述第二空腔。
10. 一种潜水器,其特征在于,包括权利要求7~8任意一项所述的推进器。

## 电机、推进器及潜水器

### 技术领域

[0001] 本公开属于动力设备领域,具体涉及一种电机、推进器及潜水器。

### 背景技术

[0002] 无刷直流电机是永磁式同步电机的一种,不使用机械的电刷,而是采用电子换向器结构简单,运行可靠。然而,无刷直流电机中通常使用深沟球轴承支撑转轴,深沟球轴承承载轴向载荷的能力较差,影响电机的使用寿命。

### 发明内容

[0003] 本公开提出旨在提出一种电机、推进器及潜水器,电机结构简单,可承受较大的轴向力,寿命长。

[0004] 本公开的一个实施例提供一种电机,包括:定子,包括沿轴向贯通的轴孔,所述定子的外壁上绕有线圈;转子,包括第一空腔,所述第一空腔的前端开口,尾端的端面上设有转轴安装孔,所述定子设置于所述第一空腔;磁铁,设置于所述第一空腔的内壁上,与所述线圈相对;轴承,设置于所述轴孔内;转轴,尾端设置于所述转轴安装孔内,前端穿过所述轴承延伸出所述轴孔,所述转子带动所述转轴旋转;轴向载荷轴承,设置于所述轴孔内,承载所述转轴的轴向载荷。

[0005] 根据本公开的一些实施例,电机还包括推力块,所述推力块套设在所述转轴上;所述轴向载荷轴承为自润滑轴承,所述推力块将所述转轴的轴向载荷传递给所述轴向载荷轴承。

[0006] 根据本公开的一些实施例,所述轴向载荷轴承的材质为聚四氟乙烯和碳纤维的复合材料。

[0007] 根据本公开的一些实施例,所述定子包括:定子支架,所述轴孔位于所述定子支架上;定子铁芯,固定套设在所述定子支架上,所述线圈缠绕在所述定子铁芯的外壁上。

[0008] 根据本公开的一些实施例,所述定子支架的前端沿径向延伸出连接块,所述连接块上设有连接孔。

[0009] 根据本公开的一些实施例,所述转子包括:导磁环,导磁环支撑,所述导磁环支撑封闭所述导磁环的尾端,形成所述第一空腔,所述转轴安装孔位于所述导磁环支撑上。

[0010] 本公开的一个实施例还提供一种推进器,包括:外壳,内部为第二空腔;如上所述的电机,所述电机位于所述第二空腔内;螺旋桨,位于所述第二空腔内,连接所述转轴的前端。

[0011] 根据本公开的一些实施例,推进器还包括隔套,所述隔套套设在所述转轴上,位于所述轴承与所述螺旋桨之间。

[0012] 根据本公开的一些实施例,所述壳体包括:本体;前端盖,设置于所述本体的前端,包括进水口;尾盖,设置于所述本体的尾端,包括出水口;所述本体、前端盖和尾盖形成所述第二空腔。

[0013] 本公开的一个实施例还提供一种潜水器,包括如上所述的推进器。

[0014] 本公开的电机,结构简单,使用寿命长;利用轴向载荷轴承承受轴向载荷,使得电机保持平稳的输出功率。

### 附图说明

[0015] 图1是本公开一个实施例电机的立体图;

[0016] 图2是本公开一个实施例电机的剖视图;

[0017] 图3是本公开一个实施例电机的爆炸图;

[0018] 图4是本公开一个实施例定子支架示意图;

[0019] 图5是本公开一个实施例定子支架剖视图;

[0020] 图6是本公开一个实施例定子铁芯示意图;

[0021] 图7是本公开一个实施例导磁环示意图;

[0022] 图8是本公开一个实施例导磁环支撑示意图;

[0023] 图9是本公开一个实施例转轴示意图;

[0024] 图10是本公开一个实施例轴向载荷轴承示意图;

[0025] 图11是本公开一个实施例推力块示意图;

[0026] 图12是本公开一个实施例推进器剖视图;

[0027] 图13是本公开一个实施例推进器爆炸图;

[0028] 图14是本公开一个实施例外壳示意图;

[0029] 图15是本公开一个实施例外壳本体示意图;

[0030] 图16是本公开一个实施例外壳本体的剖视图;

[0031] 图17是本公开一个实施例前端盖示意图;

[0032] 图18是本公开一个实施例尾盖示意图。

[0033] 图19是本公开一个实施例潜水器的示意图。

### 具体实施方式

[0034] 在下文中,仅简单地描述了某些示例性实施例。正如本领域技术人员可认识到的那样,在不脱离本公开的精神或范围的情况下,可通过各种不同方式修改所描述的实施例。因此,附图和描述被认为本质上是示例性的而非限制性的。

[0035] 在本公开的描述中,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”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公开和简化描述,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公开的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本公开的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0036] 在本公开的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可

以是机械连接,也可以是电连接或可以相互通讯;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。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公开中的具体含义。

[0037] 在本公开中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,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”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0038] 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本公开的不同结构。为了简化本公开的公开,下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本公开。此外,本公开可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母,这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外,本公开提供了的各种特定的工艺和材料的例子,但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

[0039] 以下结合附图对本公开的示例性实施例进行说明,应当理解,此处所描述的示例性实施例仅用于说明和解释本公开,并不用于限定本公开。

[0040] 实施例1

[0041] 如图1~3所示,本公开的一个示例性实施例提供一种电机100,电机100为无刷直流电机。电机100包括定子1、转子2、磁铁3、轴承4、转轴5和轴向载荷轴承6。电机100的结构简单,使用寿命长。

[0042] 定子1包括沿轴向贯通的轴孔111,轴孔111用于安装转轴5。定子1的外壁上绕有线圈(图中未示出),线圈按照无刷直流电机的线圈设置。

[0043] 如图4、图5和图6所示,可选地,定子1包括定子支架11和定子铁芯12。贯通的轴孔111位于定子支架11上。定子铁芯12包括第一通孔122,定子支架11穿入第一通孔122,定子铁芯12套设在定子支架11上,定子支架11和定子铁芯12过盈配合,实现定子支架11和定子铁芯12的固定连接。线圈缠绕在定子铁芯12的外壁121上。定子支架11和定子铁芯12均可采用硅钢制备。

[0044] 转子2包括第一空腔,第一空腔的前端(图中右端)开口。定子1设置于第一空腔内。第一空腔尾端(图中左端)的端面上设有转轴安装孔221。

[0045] 如图7和图8所示,可选地,转子2包括导磁环21和导磁环支撑22。导磁环21为圆环状,内部为贯通的腔体211。导磁环支撑22的侧壁222插入导磁环21的腔体211,导磁环21和导磁环支撑22过盈配合,实现导磁环21和导磁环支撑22的固定连接。导磁环支撑22封闭导磁环21的尾端(图中左端),形成第一空腔。导磁环21和导磁环支撑22可选用不锈钢材质。

[0046] 转轴安装孔221位于导磁环支撑22的中心处。导磁环支撑22的端面中心处沿轴向向外延伸出凸起,以增加转轴安装孔221的深度。

[0047] 多个磁铁3固定设置于转子2的第一空腔的内壁上。本实施例中,磁铁3粘贴在导磁环21的内壁上。多个磁铁3在导磁环21的内壁上周向均布。磁铁3为永磁体,位置与定子1上的线圈相对。线圈通电时,磁铁3受到磁力的作用,带动导磁环21移动。

[0048] 轴承4设置于轴孔111内。本实施例中,轴承4包括第一轴承41和第二轴承42,第一轴承41和第二轴承42均为带法兰的深沟球轴承。第一轴承41安装于轴孔111的尾端,第二轴承42安装于轴孔111的前端。轴孔111的前端和尾端的孔径均增大,便于第一轴承41和第二轴承42的安装。

[0049] 如图9所示,转轴5基本为圆柱形,转轴5的尾端51安装入转轴安装孔221内。转轴5与转轴安装孔221过盈配合,实现转轴5与转子2的固定连接。转轴5的前端52穿过轴承4延伸出轴孔111。轴承4对转轴5起到支撑的作用。线圈通电后,转子2旋转,带动转轴5跟随旋转。

[0050] 轴向载荷轴承6设置于轴孔111内。本实施例中轴向载荷轴承6安装于轴孔的尾端112,位于第一轴承41的左侧,紧贴第一轴承41。转轴5穿过轴向载荷轴承6,转轴5受到轴向载荷时,转轴5将轴向载荷传递给轴向载荷轴承6,由轴向载荷轴承6承载轴向载荷。

[0051] 本公开的电机100,定子1和转子2的结构简单便于制造,节约生产成本。通过轴向载荷轴承6承受轴向载荷,使得电机100保持平稳的输出功率,使用寿命长。

[0052] 如图10和图11所示,根据本公开一个可选的技术方案,轴向载荷轴承6为自润滑轴承,固定设置于轴孔111内。轴向载荷轴承6包括第二通孔61,安装时转轴5穿过第二通孔61,转轴5不与第二通孔61接触。电机100还包括推力块7,推力块7包括第三通孔71。转轴5穿过第三通孔71,使得推力块7套设在转轴5上,靠近转轴的尾端51,实现转轴5与推力块7固定连接。推力块7位于轴向载荷轴承6的左侧,转轴5受到向右的载荷时,将载荷传递给推力块7,推力块7将转轴5的轴向载荷传递给轴向载荷轴承6。通过轴向载荷轴承6和推力块7的配合,提高电机100承受轴向载荷的能力,提高电机100功率输出的平稳性,增加电机100的寿命。

[0053] 可选地,推力块7靠近轴向载荷轴承6的表面上设有多个水槽72。转轴5旋转时,推力块7跟随旋转,由于水槽72的作用,推力块7与轴向载荷轴承6之间形成一层水膜,起到润滑作用,减少磨损和减低功耗。导磁环支撑22上设有多个水孔223,便于水流入电机100内。

[0054] 根据本公开一个可选的技术方案,轴向载荷轴承6的材质为聚四氟乙烯和碳纤维的复合材料。应用聚四氟乙烯和碳纤维的复合材料制备轴向载荷轴承6,轴向载荷轴承6具有耐高温、耐腐蚀、耐磨损、耐粉尘和自润滑等特点。

[0055] 如图4和图5所示,定子支架11的前端沿径向延伸出连接块113。连接块113上设有多个连接孔114。通过连接孔114对电机100进行固定,便于电机100的安装。

[0056] 实施例2

[0057] 如图12和图13所示,本公开的一个示例性实施例提供一种推进器。推进器包括实施例1的电机100、外壳200和螺旋桨300。外壳200的内部为第二空腔,电机100和螺旋桨300设置在外壳200第二空腔内。螺旋桨300设置于转轴5的前端,电机100带动螺旋桨300旋转,在水中可为潜水器等设备提供动力。

[0058] 如图14~18所示,可选地,外壳200包括本体201、前端盖202和尾盖203。本体201的内部为贯通的腔体2011,前端盖202设置于本体201的前端,尾盖203设置于本体201的尾端,本体201、前端盖202和尾盖203形成第二空腔。

[0059] 本体201内设有套筒2013,套筒2013通过连接件2012与本体201的内壁固定连接。套筒2013包括尾端开口的第三空腔2014,电机100位于第三空腔2014内。定子1连接套筒2013的前端的端面,将电机100固定在套筒2013内。本实施例中,定子支架的连接块113紧贴套筒2013的前端的端面,螺栓穿过套筒2013的前端的端面与连接孔114连接,实现电机100

的固定。转轴5的前端52延伸出套筒2013,与螺旋桨300连接。

[0060] 前端盖202包括进水口2021,尾盖203包括出水口2031。推进器位于水中时,螺旋桨300旋转带动水流动,水由进水口2021进入推进器,由出水口2031流出,水流的反作用力使得推进器移动。

[0061] 本体201中连接件2012的数量为多个,沿周向均布,其中一个连接件2012上设有定位槽2015。尾盖203上设有与定位槽2015对应的定位板2032。组装时,定位板2032插入定位槽2015中,对本体201和尾盖203进行定位。

[0062] 本体201上还设有出线孔2016,与电机100的线圈相连的电缆由出线孔2016伸出。

[0063] 可选地,推进器还包括隔套400。隔套400套设在转轴5上,位于第二轴承42与螺旋桨300之间。不使用推进器时,隔套对螺旋桨300起到限位作用,避免螺旋桨300在转轴5上过度移动碰撞其它部件。

[0064] 实施例3

[0065] 如图19所示,本公开的一个示例性实施例提供一种潜水器,包括主体舱500和多个实施例2的推进器。推进器连接主体舱500,为潜水器的前行提供动力。

[0066] 以上所述仅为本公开的较佳实施例而已,并不用以限制本公开,凡在本公开的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本公开的保护范围之内。

[0067] 最后应说明的是:以上所述仅为本公开的示例性实施例而已,并不用于限制本公开,尽管参照前述实施例对本公开进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本公开的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本公开的保护范围之内。



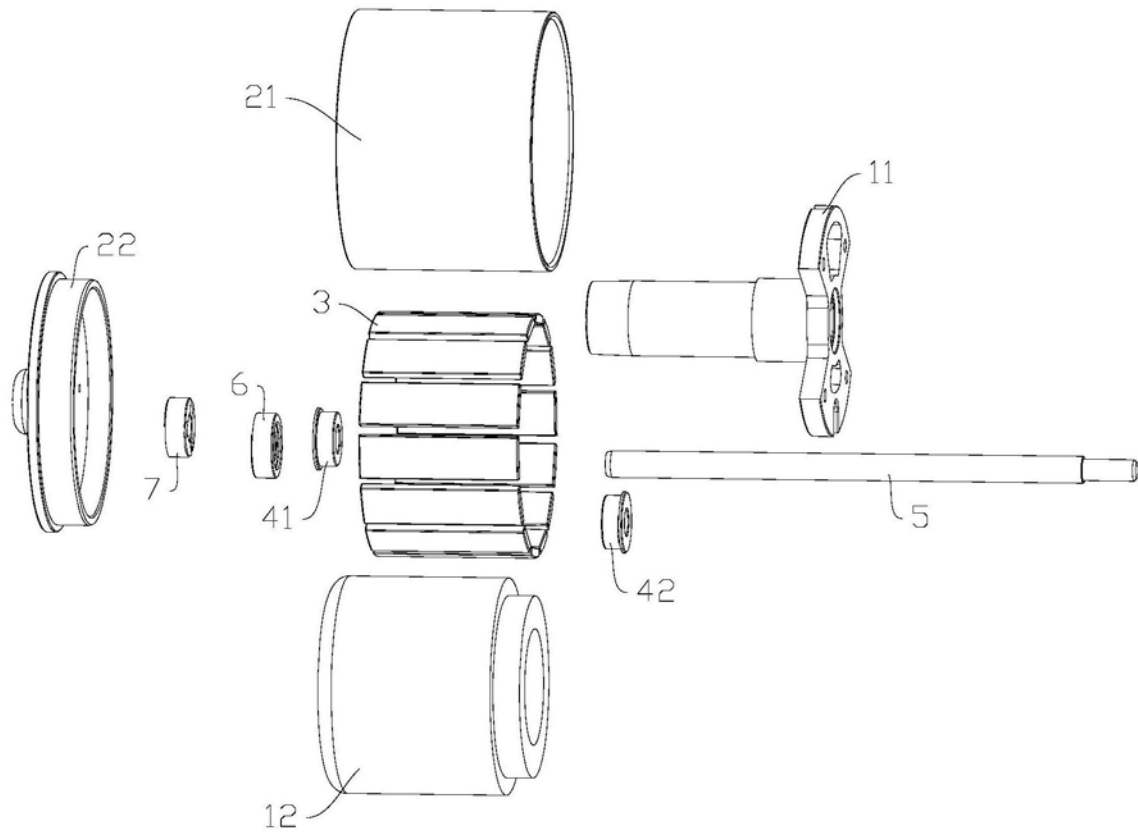


图3

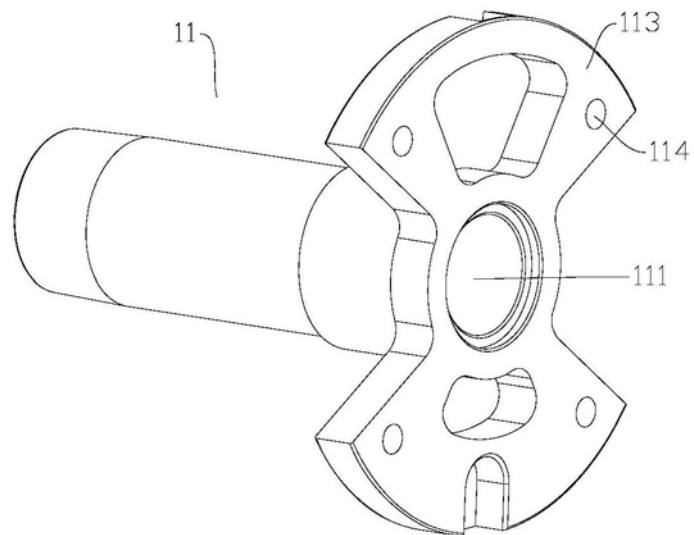


图4

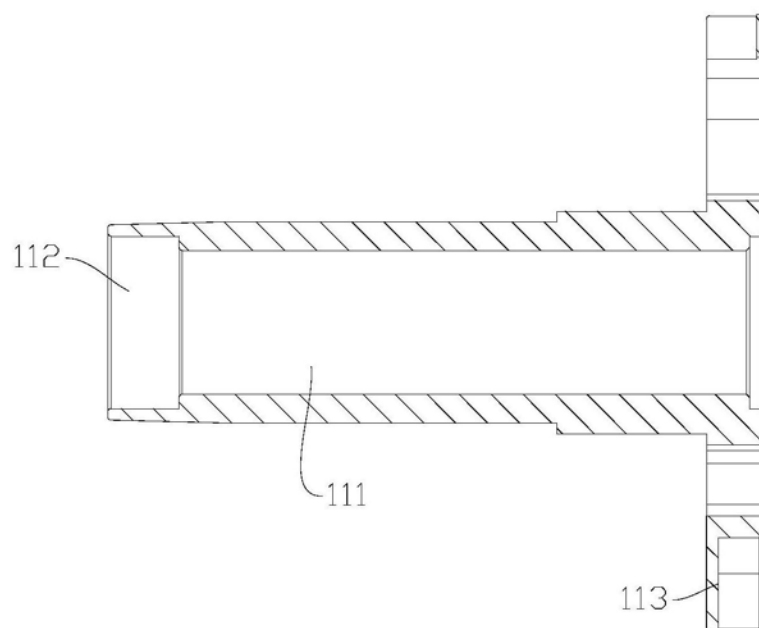


图5

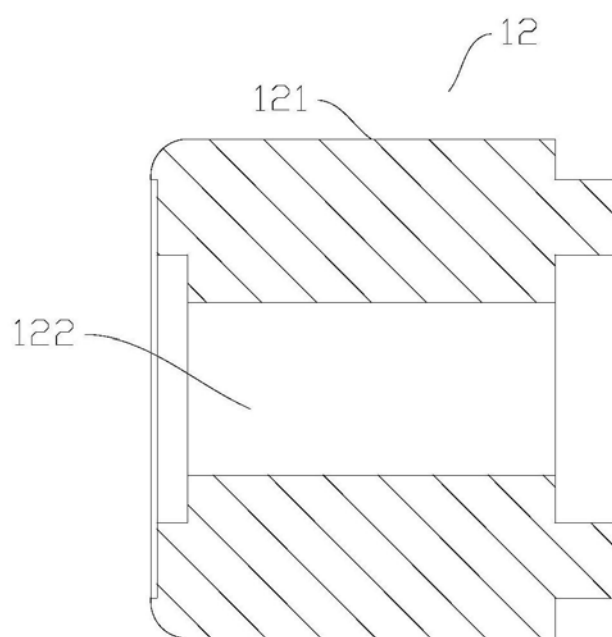


图6

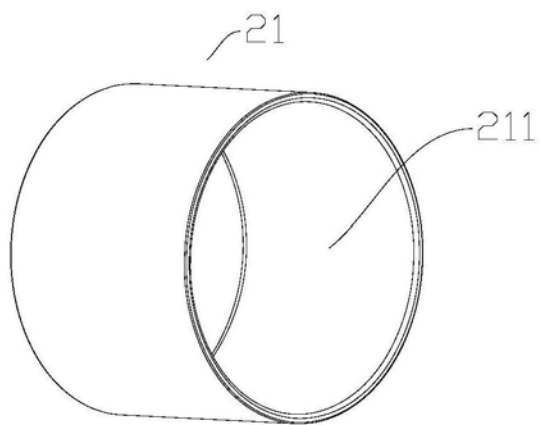


图7

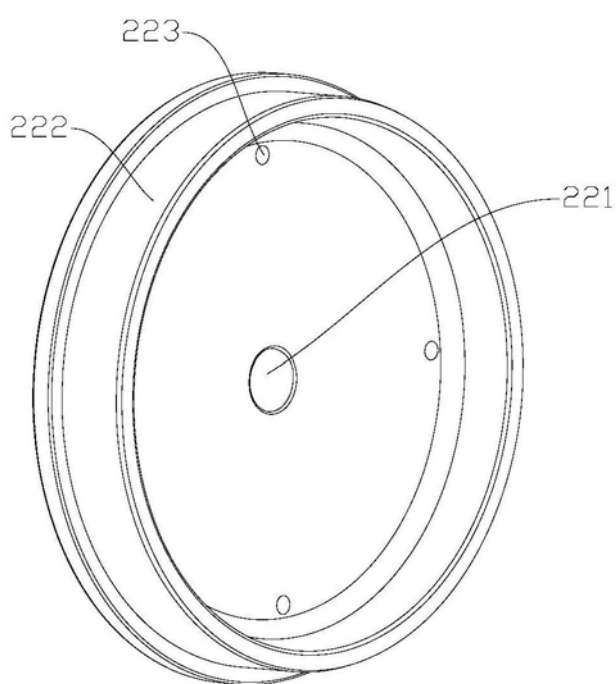


图8



图9

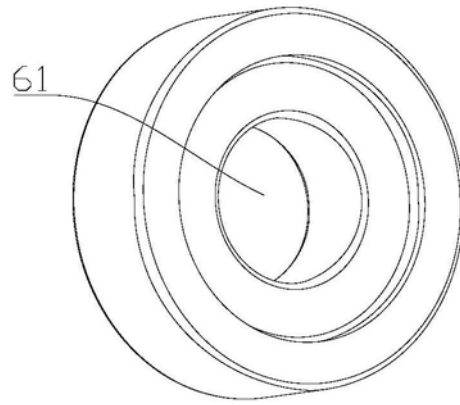


图10

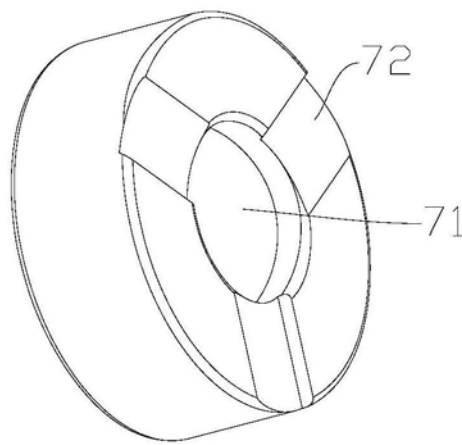


图11

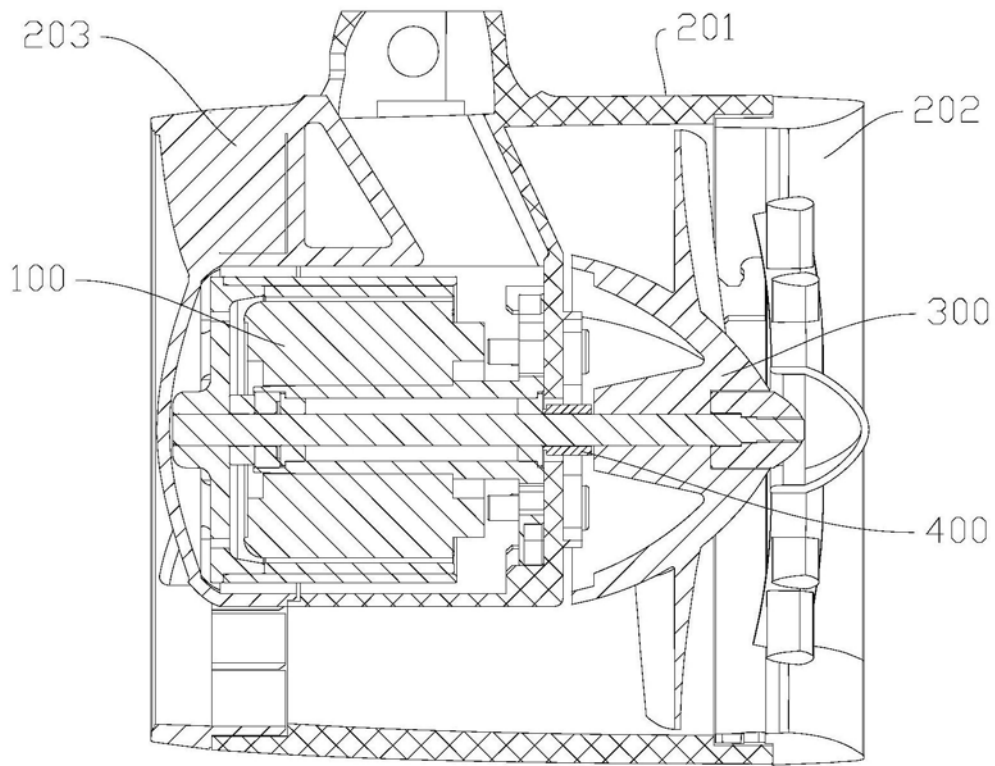


图12

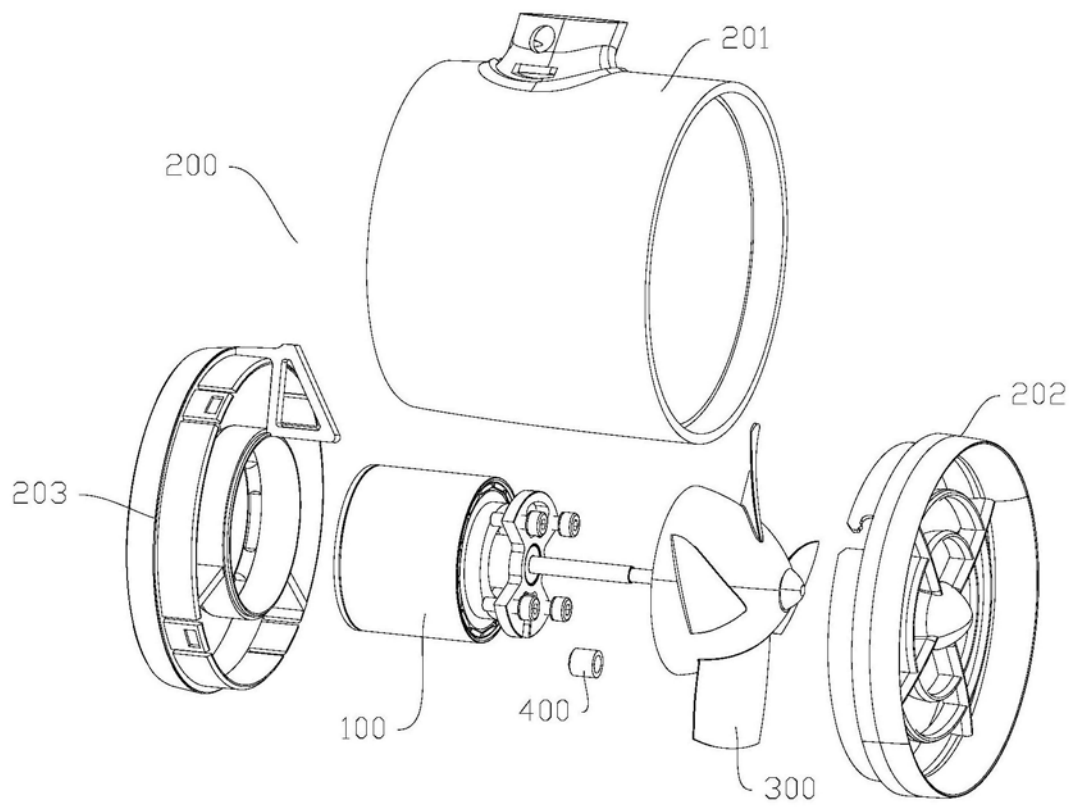


图13

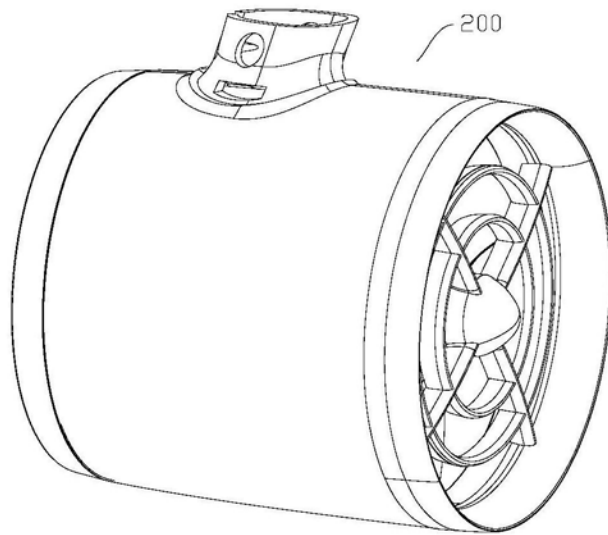


图14

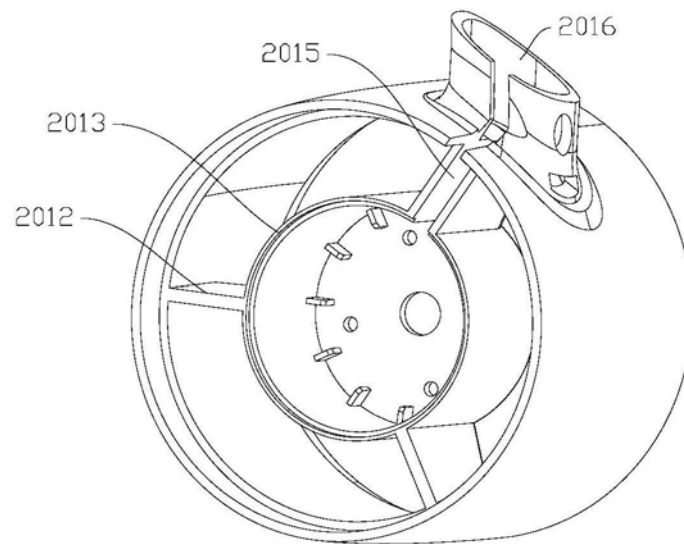


图15

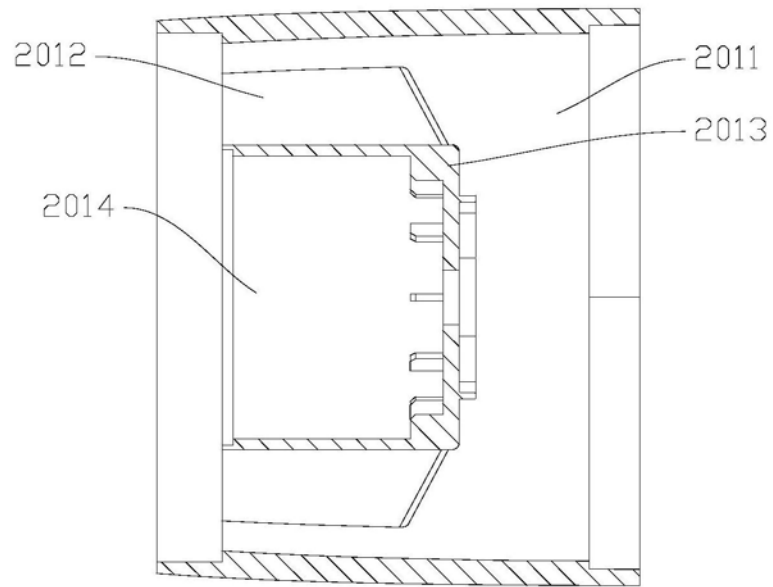


图16

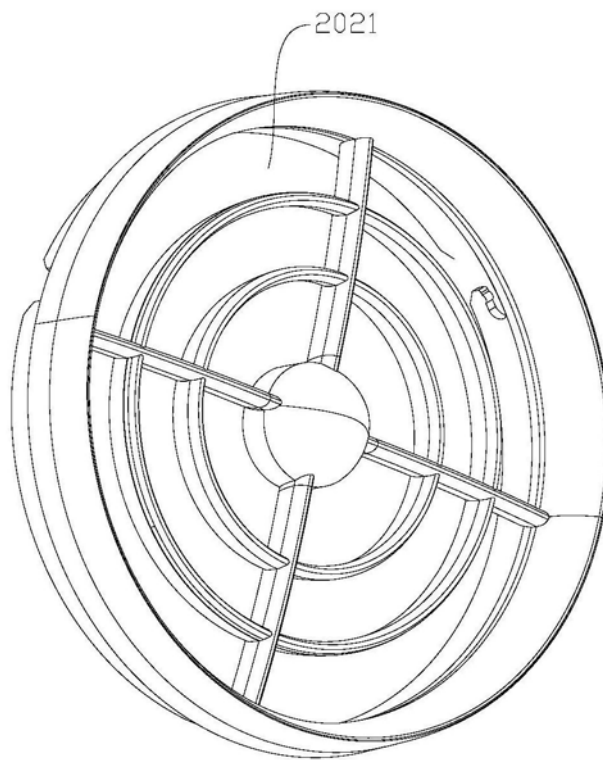


图17

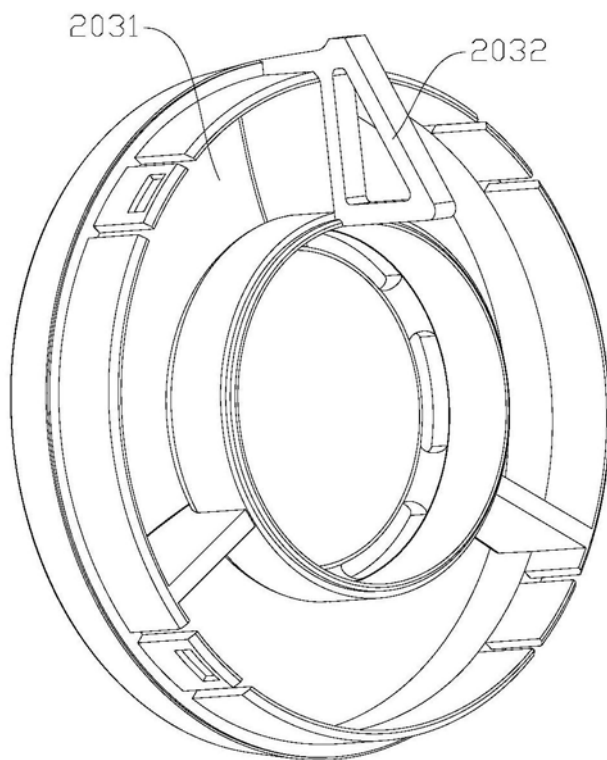


图18

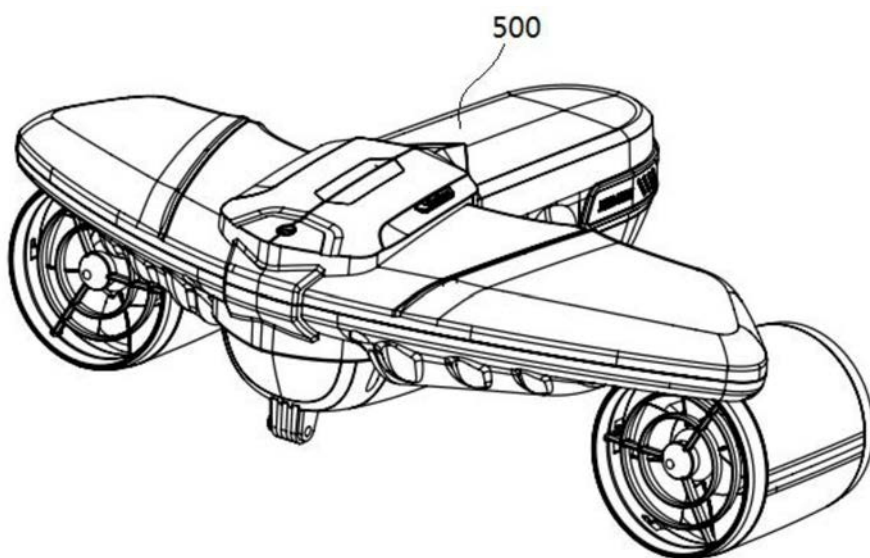


图19