



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212811498 U

(45) 授权公告日 2021.03.26

(21) 申请号 202020875289.2

F04C 15/06 (2006.01)

(22) 申请日 2020.05.22

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(73) 专利权人 世特科流体动力系统(常州)有限公司

地址 213164 江苏省常州市武进区新辉路7号凤墅工业园A2

(72) 发明人 祝强华 赵炳雄 秦杰

(74) 专利代理机构 广州博士科创知识产权代理有限公司 44663

代理人 宋佳

(51) Int. Cl.

H02K 9/19 (2006.01)

H02K 11/30 (2016.01)

H02K 7/14 (2006.01)

F04C 2/10 (2006.01)

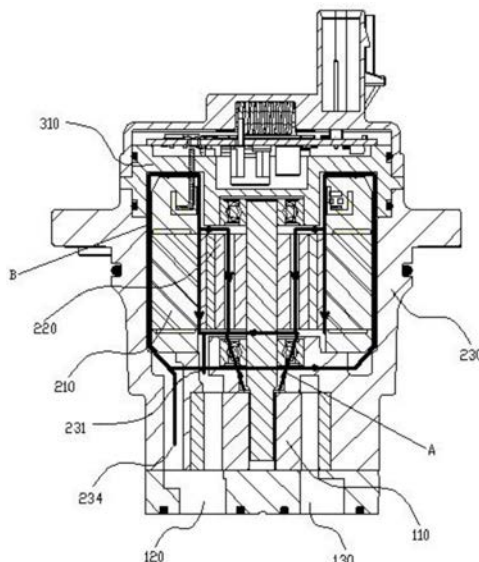
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 实用新型名称

一种电机和控制器包含冷却油路的电动油泵总成

(57) 摘要

本实用新型公开了一种电机和控制器包含冷却油路的电动油泵总成,由机械油泵、电机和控制器组成的电动油泵,所述机械油泵包括转子组、进油口和出油口,所述电机包括定子组件、转子组件和电机外壳,所述电动油泵还包括,第一冷却油路,所述第一冷却油路包括第一油道和第二油道;第二冷却油路,所述第二冷却油路包括第三油道、第四油道和第五油道;本实用新型不仅降低了整个系统的成本,还减小了油封和轴之间的摩擦功损耗,提高了电动油泵的机械效率,同时也提高了电动油泵的运行寿命。



1. 一种电机和控制器包含冷却油路的电动油泵总成,由机械油泵(100)、电机(200)和控制器(300)组成的电动油泵,所述机械油泵(100)包括转子组(110)、进油口(120)和出油口(130),所述电机(200)包括定子组件(210)、转子组件(220)和电机外壳(230),所述控制器(300)包括控制器壳体(310),所述控制器壳体(310)具有底端面(311),其特征在于:所述电动油泵还包括,

第一冷却油路(A),所述第一冷却油路(A)包括第一油道和第二油道,所述第一油道由设于转子组件(220)中心的驱动轴(221)与电机外壳(230)内开设的轴孔(232)之间的间隙构成,所述第二油道由设于驱动轴(221)一端的第一滚动轴承(222)内部的间隙构成;

第二冷却油路(B),所述第二冷却油路(B)包括第三油道、第四油道和第五油道,所述第三油道由设置在定子组件(210)外表面的多道外油槽(215)构成,所述第四油道由底端面(311)与定子组件(210)的上端面(211)之间的间隙构成,所述第五油道由定子组件(210)和转子组件(220)之间的间隙、设置在定子组件(210)内的多道内油槽(214)以及设置在转子组件(220)里面的油槽(225)并列构成。

2. 根据权利要求1所述的一种电机和控制器包含冷却油路的电动油泵总成,其特征在于:所述控制器(300)置于所述电机(200)上,所述电机(200)置于机械油泵(100)的上方,所述定子组件(210)置于电机外壳(230)内,所述转子组件(220)置于定子组件(210)内,所述第一滚动轴承(222)设置在靠近机械油泵(100)的一端,所述驱动轴(221)的另一端设置有第二滚动轴承(226)。

3. 根据权利要求1所述的一种电机和控制器包含冷却油路的电动油泵总成,其特征在于:所述转子组(110)由内转子(111)和外转子(112)组成,所述进油口(120)和出油口(130)设于机械油泵(100)的底部或者侧面。

4. 根据权利要求1所述的一种电机和控制器包含冷却油路的电动油泵总成,其特征在于:所述定子组件(210)具有下端面(212)和内表面(213),所述内油槽(214)设置在内表面(213)上。

5. 根据权利要求1或2所述的一种电机和控制器包含冷却油路的电动油泵总成,其特征在于:所述转子组件(220)还包括转子硅钢片(223)、设置在转子硅钢片(223)内的磁铁(224),所述磁铁(224)设置有多且呈环状设置,所述油槽(225)设置有多且呈环状设于磁铁(224)的内侧。

6. 根据权利要求3所述的一种电机和控制器包含冷却油路的电动油泵总成,其特征在于:所述内转子(111)与驱动轴(221)相连,其连接方式为扁形驱动连接、过盈压装配合连接、花键连接和键连接中的其中一种。

7. 根据权利要求1所述的一种电机和控制器包含冷却油路的电动油泵总成,其特征在于:所述电机外壳(230)具有内端面(233)和内壁(235),所述电机外壳(230)上开设有回油孔(231)和进油孔(234)。

8. 根据权利要求7所述的一种电机和控制器包含冷却油路的电动油泵总成,其特征在于:所述进油孔(234)与冷却油路(B)的入口相接通,所述回油孔(231)与第一冷却油路(A)的出口和第二冷却油路(B)的出口均相通。

9. 根据权利要求7所述的一种电机和控制器包含冷却油路的电动油泵总成,其特征在于:所述回油孔(231)和进油孔(234)均和进油口(120)相通。

10. 根据权利要求1或3所述的一种电机和控制器包含冷却油路的电动油泵总成,其特征在于:所述转子组(110)为内啮合转子泵、外啮合齿轮泵以及叶片泵中的一种。

一种电机和控制器包含冷却油路的电动油泵总成

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种电动油泵,具体地涉及一种电机和控制器包含冷却油路的电动油泵总成,属于汽车零配件技术领域。

背景技术

[0002] 电动油泵在汽车上长时间工作,要求电动油泵运行可靠性高且寿命长,同时还要求工作效率好且功率密度大。

[0003] 目前市面上的电动油泵主流的布置结构包括机械油泵、电机和控制器三者集成布置成一个整体模块结构,其中机械油泵布置在前端,电机布置在中间,控制器布置在后端,电动油泵是由电机通过轴直接驱动机械油泵,一般是在驱动轴和对应的轴孔之间安装一个旋转油封以隔绝机械油泵内的油液进入电机,驱动轴和旋转油封之间的摩擦会造成功率损失,降低电动油泵的机械效率,在使用过程中,旋转油封上的橡胶件会有磨损,有泄露的风险,同时也限制了电动油泵的运行寿命。

[0004] 另一方面由于电动油泵一般是安置在发动机或变速箱上,周围环境的极限温度会很高,当电动油泵是安装在发动机体或变速箱体的壳体外面时,电机基本只能靠金属外壳的热传导带走热量,控制器的散热主要通过本身后端的散热筋进行自然对流的散热。在实际工作时,汽车有时需要电动油泵输入大电流以输出较大功率的油量和油压,使得电机和控制器短时间内产生很大热量引起温度快速升高;温度越高,对电机和控制器的工作效率影响越大,温度过大时还会引起电机和控制器烧毁,影响电动油泵的使用寿命。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是针对现有技术存在的不足,提供一种内部取消旋转油封结构,增加两路主动冷却油路结构的电动油泵总成。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型提供了一种电机和控制器包含冷却油路的电动油泵总成,由机械油泵、电机和控制器组成的电动油泵,所述机械油泵包括转子组、进口口和出口口,所述电机包括定子组件、转子组件和电机外壳,所述控制器包括控制器壳体,所述控制器壳体具有底端面,所述电动油泵还包括,第一冷却油路,所述第一冷却油路包括第一油道和第二油道,所述第一油道由设于转子组件中心的驱动轴与电机外壳内开设的轴孔之间的间隙构成,所述第二油道由设于驱动轴一端的第一滚动轴承内部的间隙构成;第二冷却油路,所述第二冷却油路包括第三油道、第四油道和第五油道,所述第三油道由设置在定子组件外表面的多道外油槽构成,所述第四油道由底端面与定子组件的上端面之间的间隙构成,所述第五油道由定子组件和转子组件之间的气隙、设置在定子组件内的多道内油槽以及设置在转子组件里面的油槽并列构成。

[0007] 作为上述方案的进一步改进,所述控制器置于所述电机上,所述电机置于机械油泵的上方,所述定子组件置于电机外壳内,所述转子组件置于定子组件内,所述第一滚动轴承设置在靠近机械油泵的一端,所述驱动轴的另一端设置有第二滚动轴承。

[0008] 作为上述方案的进一步改进,所述转子组由内转子和外转子组成,所述进油口和出油口设于机械油泵的底部或者侧面。

[0009] 作为上述方案的进一步改进,所述定子组件具有下端面和内表面,所述内油槽设置在内表面上。

[0010] 作为上述方案的进一步改进,所述转子组件还包括转子硅钢片、设置在转子硅钢片内的磁铁,所述磁铁设置有多个且呈环状设置,所述油槽设置有多个且呈环状设于磁铁的内侧。

[0011] 作为上述方案的进一步改进,所述内转子与驱动轴相连,其连接方式为扁形驱动连接、过盈压装配合连接、花键连接和键连接中的其中一种。

[0012] 作为上述方案的进一步改进,所述电机外壳具有内端面和内壁,所述电机外壳上开设有回油孔和进油孔。

[0013] 作为上述方案的进一步改进,所述进油孔与冷却油路的入口相通,所述回油孔与第一冷却油路的出口和第二冷却油路的出口均相通。

[0014] 作为上述方案的进一步改进,所述回油孔和进油孔均和进油口相通。

[0015] 作为上述方案的进一步改进,所述转子组为内啮合转子泵、外啮合齿轮泵以及叶片泵中的一种。

[0016] 本实用新型的有益效果为:这种电机和控制器包含冷却油路的电动油泵总成取消了电动油泵模块的驱动轴上的动密封用旋转油封,不仅降低了整个系统的成本,还减小了油封和轴之间的摩擦功损耗,提高了电动油泵的机械效率,同时也提高了电动油泵的运行寿命;

[0017] 机械油泵选择双面吸油的结构设计方案,把进油口抽取的部分油液输送进入冷却油路,最后返回到机械油泵的吸油腔,双面吸油设计方案一方面降低了进油管路的压降,提高了机械油泵的容积效率,极大地提高了机械油泵发生高转速吸油不足时的转速,减小了长时间耐久下的气蚀影响;另一方面油液在流经主动冷却油路的过程中与电机定子组件、电机转子组件和控制器内部端面接触,带走电机和控制器在工作运行过程中发出的热量,可有效的降低电机和控制器的温升,从而提高了电机和控制器的工作效率和功率密度,减小了电机和控制器的体积大小,降低了成本。

附图说明

[0018] 图1是本实用新型实施例提供的一种电机和控制器包含冷却油路的电动油泵总成的立体图;

[0019] 图2是本实用新型实施例提供的一种电机和控制器包含冷却油路的电动油泵总成的主视图;

[0020] 图3是图2中A-A向的剖视图;

[0021] 图4是定子组件的结构示意图;

[0022] 图5是定子组件的又一结构示意图;

[0023] 图6是转子组件的结构示意图;

[0024] 图7是机械油泵中转子组的结构示意图;

[0025] 图8是电机外壳的内部结构示意图;

- [0026] 图9是控制器壳体的结构示意图。
- [0027] 附图各部件的标记如下：
- [0028] 100-机械油泵；110-转子组；111-内转子；112-外转子；120-进油口；130-出油口；
- [0029] 200-电机；210-定子组件；211-上端面；212-下端面；213-内表面；214-内油槽；215-外油槽；220-转子组件；221-驱动轴；
- [0030] 222-第一滚动轴承；223-转子硅钢片；224-磁铁；225-油槽；
- [0031] 226-第二滚动轴承；230-电机外壳；231-回油孔；232-轴孔；
- [0032] 233-内端面；234-进油孔；235-内壁；
- [0033] 300-控制器；310-控制器壳体；311-底端面。

具体实施方式

[0034] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本实用新型实施例的附图，对本实用新型实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本实用新型的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本实用新型的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范畴。

[0035] 实施例

[0036] 本实用新型公开了一种电机和控制器包含冷却油路的电动油泵总成，其内部取消了传统的旋转油封结构，增加了两个冷却油路，不仅降低了整个系统的成本，还减小了油封和轴之间的摩擦功损耗。

[0037] 如图1至图9所示，一种电机和控制器包含冷却油路的电动油泵总成，由机械油泵100、电机200和控制器300组成的电动油泵，所述机械油泵100包括转子组110、进油口120和出油口130，所述电机200包括定子组件210、转子组件220和电机外壳230，所述控制器300包括控制器壳体310，所述控制器壳体310具有底端面311，所述电动油泵还包括，第一冷却油路A和第二冷却油路B。

[0038] 具体地，所述第一冷却油路A包括第一油道和第二油道，所述第一油道由设于转子组件220中心的驱动轴221与电机外壳230内开设的轴孔232之间的间隙构成，所述第二油道由设于驱动轴221一端的第一滚动轴承222内部的间隙构成；，所述第二冷却油路B包括第三油道、第四油道和第五油道，所述第三油道由设置在定子组件210外表面的多道外油槽215构成，所述第四油道由底端面311与定子组件210的上端面211之间的间隙构成，所述第五油道由定子组件210和转子组件220之间的气隙、设置在定子组件210内的多道内油槽214以及设置在转子组件220里面的油槽225并列构成。

[0039] 优选地，在实际应用中，可以取消定子组件210内的多道内油槽214和设在转子组件220里面的多道油槽225，仅仅由定子组件210和转子组件220之间的气隙构成第五油道。

[0040] 本实施例中，所述控制器300置于所述电机200上，所述电机200置于机械油泵100的上方，所述定子组件210置于电机外壳230内，所述转子组件220置于定子组件210内，所述第一滚动轴承222设置在靠近机械油泵100的一端，所述驱动轴221的另一端设置有第二滚动轴承226，所述转子组件220还包括转子硅钢片223、设置在转子硅钢片223内的磁铁224，所述磁铁224设置有多个且呈环状设置，所述油槽225设置有多个且呈环状设于磁铁224的内侧，所述转子硅钢片223设置在第一滚动轴承222和第二滚动轴承226之间。

[0041] 此外,实际应用中,也可以选择取消第一滚动轴承222,由滑动轴承衬套取代,也可以直接在电机外壳230上加工出孔作为驱动轴221的轴径支撑。

[0042] 本实施例中,所述转子组110由内转子111和外转子112组成,所述进油口120和出油口130设于机械油泵100的底部或者侧面,所述转子组110为内啮合转子泵、外啮合齿轮泵以及叶片泵中的一种,实际应用中,并不局限于以上三种选择,所述内转子111与驱动轴(221)相连,其连接方式为扁形驱动连接、过盈压装配合连接、花键连接和键连接中的其中一种,并不仅仅局限于上述几种连接方式,实际应用中,可根据企业要求选择合适的连接方式。

[0043] 本实施例中,所述电机外壳230具有内端面233和内壁235,所述电机外壳230上开设有回油孔231和进油孔234,所述进油孔234与冷却油路B的入口相通,所述回油孔231与第一冷却油路A的出口和第二冷却油路B的出口均相通,所述回油孔231和进油孔234均和进油口120相通。

[0044] 此外,在实际应用中,可以选择取消定子组件210外的多道外油槽215,由电机外壳230安装定子组件210的内壁235上做出多道油槽来代替。

[0045] 最终,根据上述实施例中所述的一种电机和控制器包含冷却油路的电动油泵总成,其工作原理如下所示:电动油泵通过进油口120从发动机或变速箱的油箱里抽油,通过转子组件220上的驱动轴221驱动机械油泵100的转子组110旋转,经由转子组110对油液做功后,再把油液从出油口130泵回到发动机或变速箱里去。

[0046] 电动油泵内增加了两路对电机200和控制器300进行主动冷却的第一油路结构A和第二冷却油路B;

[0047] 第一冷却油路A是电动油泵工作时从机械油泵100上的转子组110端面泄露的油液从驱动轴221外圆和轴孔232之间的间隙流出,即从第一油道流入,再流经第二油道即第一滚动轴承222内部的间隙后进入电机200的内部空腔,最后经过回油孔231流回到机械油泵100的吸油腔里去;

[0048] 第二冷却油路B是电动油泵通过进油口120从发动机或变速箱的油箱里抽入油液,其中的部分油液经由电机外壳230上的进油孔234进入定子组件210外多道外油槽215内,流经底端面311与定子组件210的上端面211之间的空隙,通过定子组件210和转子组件220之间的气隙、定子组件210内的多道内油槽214以及转子组件220里面的多道油槽225,最后经由电机外壳230上的回油孔231流回到机械油泵100的吸油腔里去。

[0049] 另外,在实际应用中,定子组件210的下端面212与电机外壳230的内端面233必须相互贴紧密封,以阻止油液从进油孔234流入后,直接从该处流向回油孔231回到机械油泵100的吸油腔里去。

[0050] 总而言之,上述实施例中涉及的一种电机和控制器包含冷却油路的电动油泵总成取消了电动油泵模块的驱动轴上的动密封用旋转油封,不仅降低了整个系统的成本,还减小了油封和轴之间的摩擦功损耗,提高了电动油泵的机械效率,同时也提高了电动油泵的运行寿命;

[0051] 机械油泵选择双面吸油的结构设计方案,把进油口抽取的部分油液输送进入冷却油路,最后返回到机械油泵的吸油腔,双面吸油设计方案一方面降低了进油管路的压降,提高了机械油泵的容积效率,极大地提高了机械油泵发生高转速吸油不足时的转速,减小了

长时间耐久下的气蚀影响；另一方面油液在流经主动冷却油路的过程中与电机定子组件、电机转子组件和控制器内部端面接触，带走电机和控制器在工作运行过程中发出的热量，可有效的降低电机和控制器的温升，从而提高了电机和控制器的工作效率和功率密度，减小了电机和控制器的体积大小，降低了成本。

[0052] 对于本领域技术人员而言，显然本实用新型不限于上述示范性实施例的细节，而且在不背离本实用新型的精神或基本特征的情况下，能够以其他的具体形式实现本实用新型。因此，无论从哪一点来看，均应将实施例看作是示范性的，而且是非限制性的，本实用新型的范围由所附权利要求而不是上述说明限定，因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本实用新型内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0053] 此外，应当理解，虽然本说明书按照实施方式加以描述，但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案，说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见，本领域技术人员应当将说明书作为一个整体，各实施例中的技术方案也可以经适当组合，形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

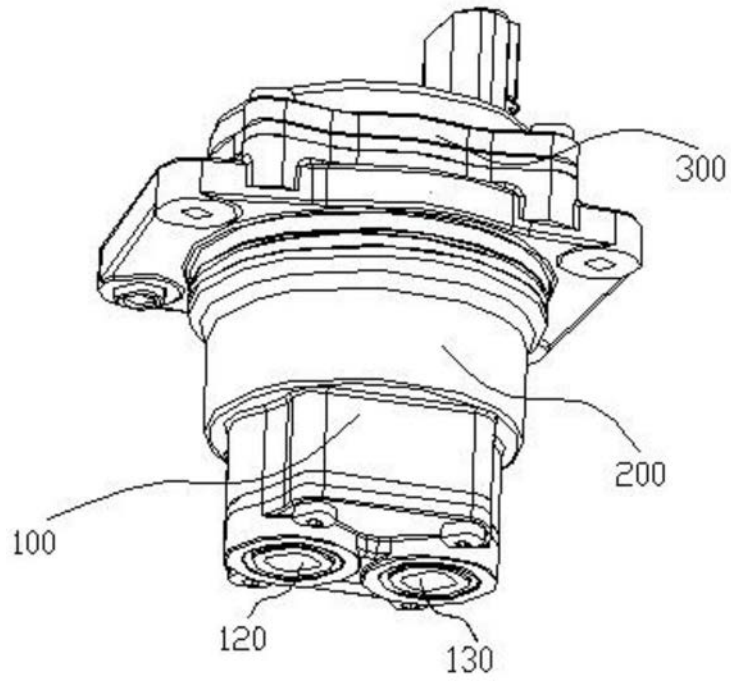


图1

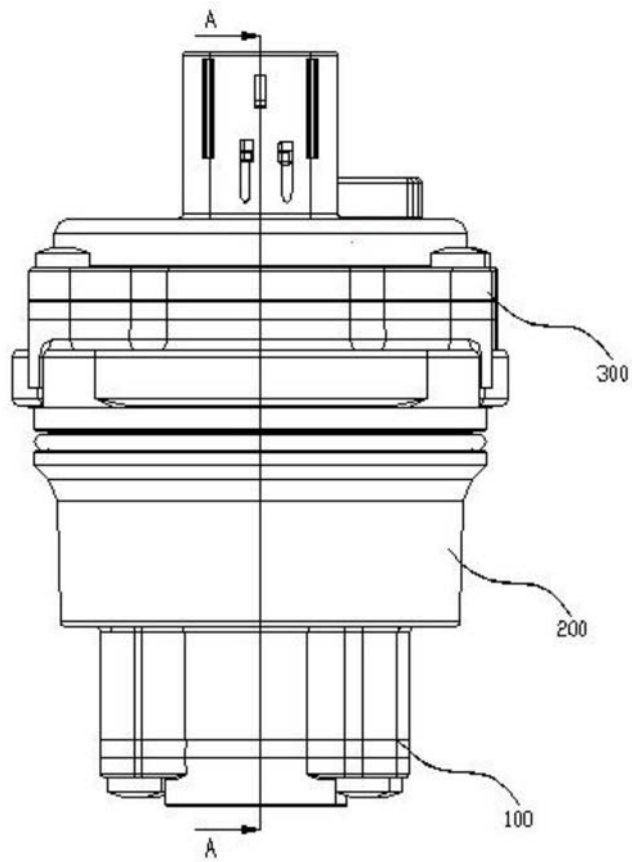


图2

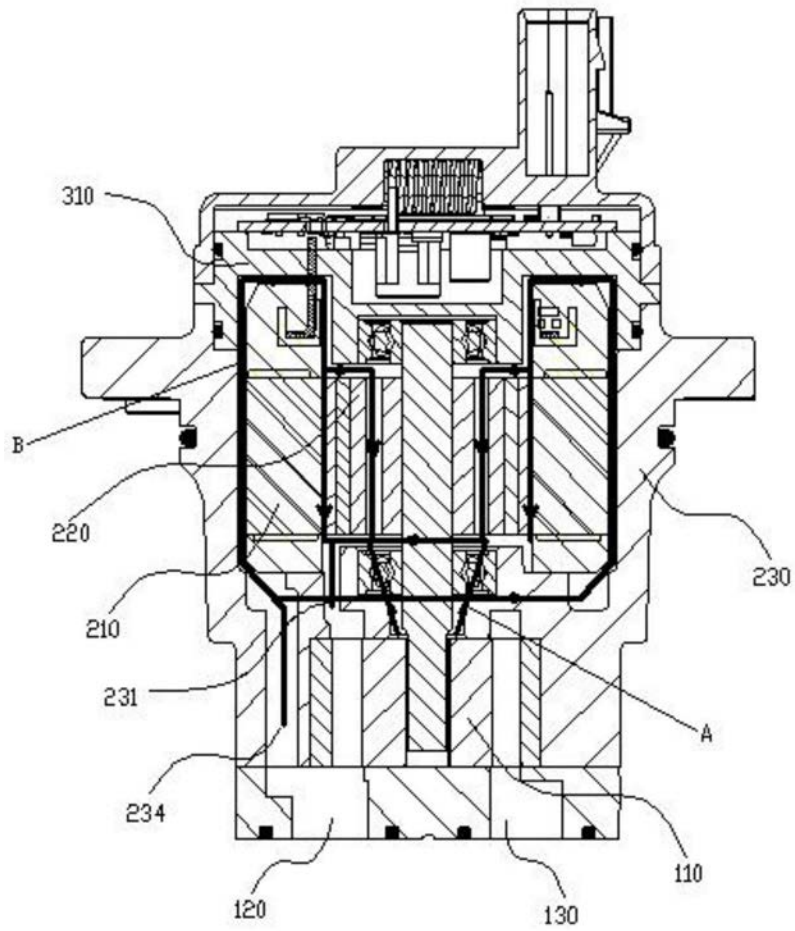


图3

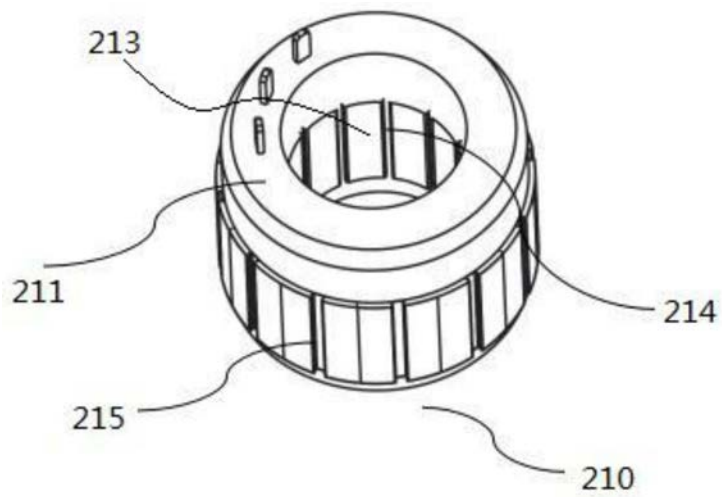


图4

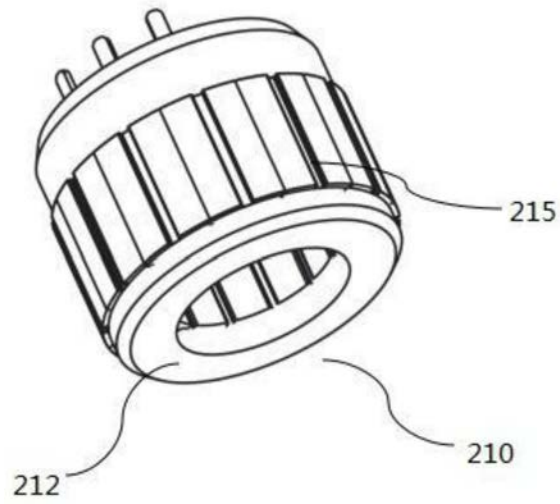


图5

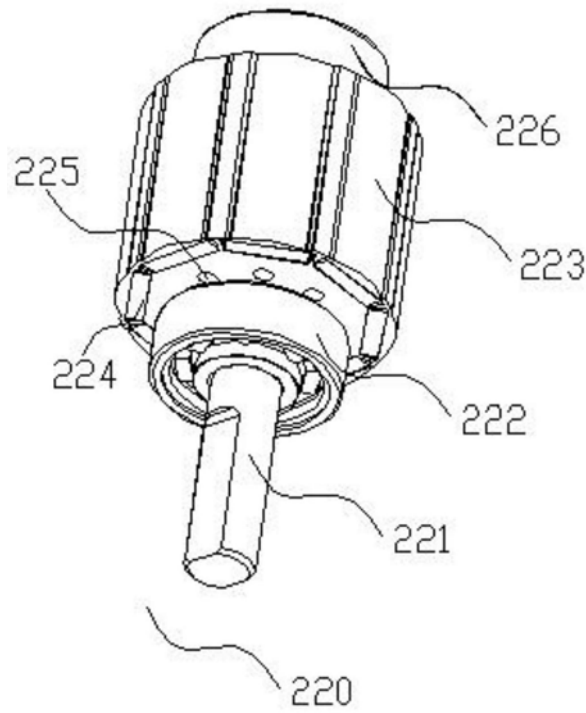


图6

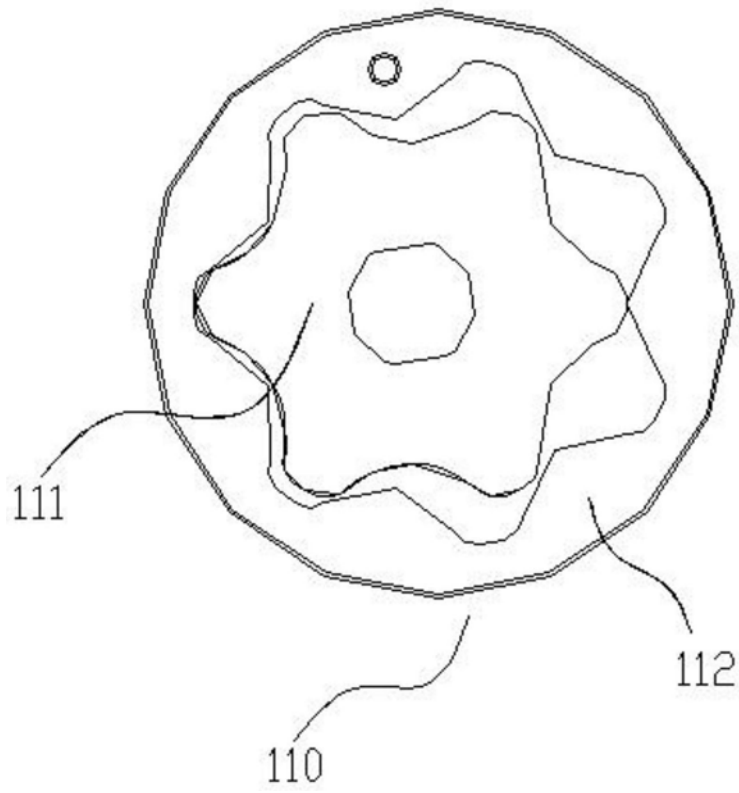


图7

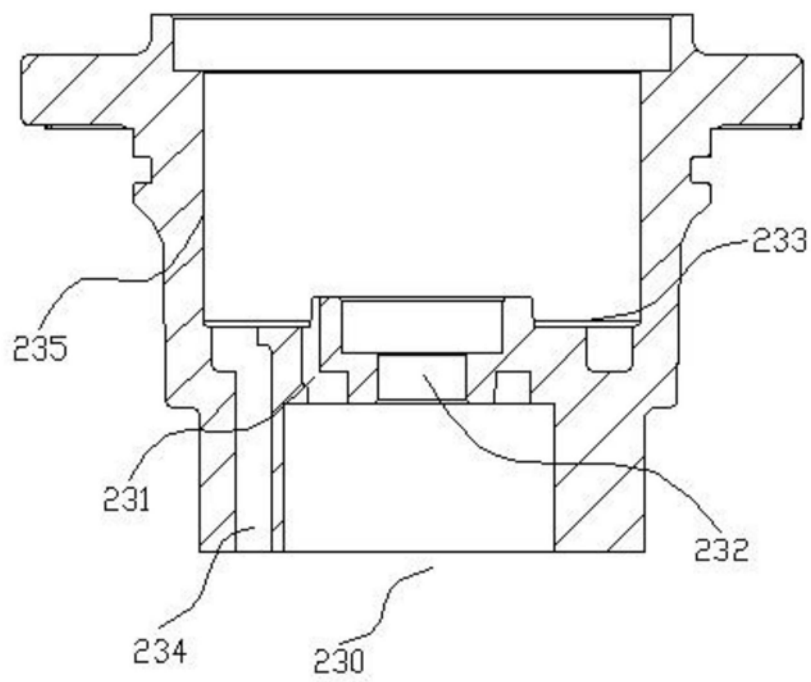


图8

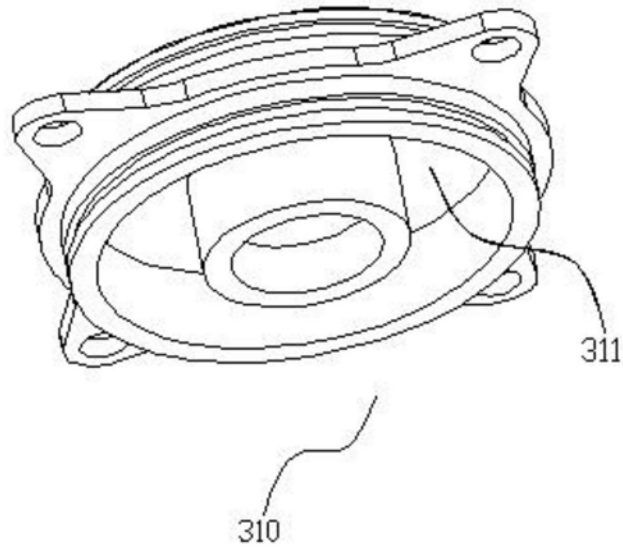


图9