



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218829367 U

(45) 授权公告日 2023. 04. 07

(21) 申请号 202223526844.9

F16N 21/00 (2006.01)

(22) 申请日 2022.12.23

H02K 5/124 (2006.01)

(73) 专利权人 浙江睿驰同利汽车电子有限公司

H02K 5/20 (2006.01)

地址 314100 浙江省嘉兴市嘉善县归谷园  
区归谷五路52号一号楼

H02K 9/19 (2006.01)

H02K 7/116 (2006.01)

(72) 发明人 罗思维 王怀东 赵晋焱

(74) 专利代理机构 北京威禾知识产权代理有限公司 11838

专利代理师 郭丽祥

(51) Int. Cl.

H02K 5/04 (2006.01)

F04C 11/00 (2006.01)

F04C 15/00 (2006.01)

F04C 2/10 (2006.01)

F16N 7/36 (2006.01)

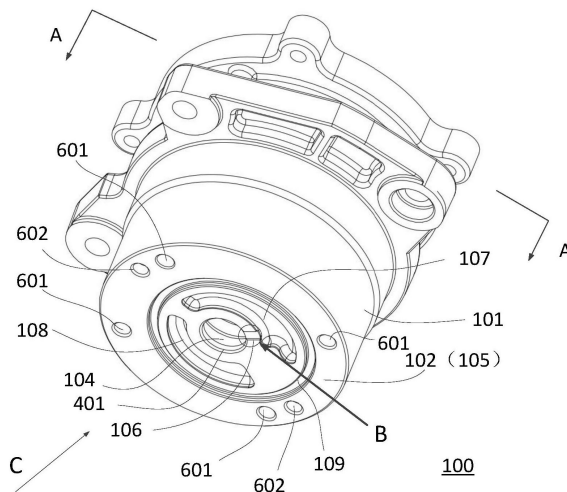
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

## (54) 实用新型名称

一种内啮合齿轮泵的电机机壳、电机以及内啮合齿轮泵

## (57) 摘要

本申请公开了一种内啮合齿轮泵的电机机壳、电机以及内啮合齿轮泵。其中，电机机壳包括中空的圆柱体结构，电机机壳的底面上开设有轴孔，供电机的转轴穿出，其中，在电机机壳的底面上围绕轴孔的区域设置有第一下沉槽和第二下沉槽，第一下沉槽与内啮合齿轮泵的吸油窗口对应，用于形成内啮合齿轮泵的吸油腔；第二下沉槽与内啮合齿轮泵的压油窗口对应，用于形成内啮合齿轮泵的压油腔；在电机机壳的底面上，在第一下沉槽与轴孔之间开设有一凹槽，凹槽将第一下沉槽与轴孔连通，以使吸油腔内的油液能够经凹槽流入轴孔。本申请实施例的电机机壳外端面上开设有凹槽，能够将油液腔室中的油液引入轴孔中，起到润滑转轴和散热的效果。



1. 一种内啮合齿轮泵的电机机壳,其特征在于,所述电机机壳包括中空的圆柱体结构,所述电机机壳的底面上开设有轴孔,供电机的转轴穿出,其中,

在所述电机机壳的底面上围绕所述轴孔的区域设置有第一下沉槽和第二下沉槽,所述第一下沉槽与内啮合齿轮泵的吸油窗口对应,用于形成内啮合齿轮泵的吸油腔;所述第二下沉槽与内啮合齿轮泵的压油窗口对应,用于形成内啮合齿轮泵的压油腔;

在所述电机机壳的底面上,在所述第一下沉槽与所述轴孔之间开设有一凹槽,所述凹槽将所述第一下沉槽与所述轴孔连通,以使所述吸油腔内的油液能够经所述凹槽流入所述轴孔。

2. 根据权利要求1所述的电机机壳,其特征在于,在所述转轴与所述轴孔之间套设有油封的情况下,所述吸油腔内的油液经所述凹槽流至所述转轴与所述油封的内圈之间。

3. 根据权利要求2所述的电机机壳,其特征在于,在所述轴孔的外侧周向边缘具有倒角的情况下,所述凹槽将所述第一下沉槽与所述倒角的倒角面连通,以使所述吸油腔内的油液经所述凹槽流至所述轴孔与所述油封的内圈之间。

4. 根据权利要求3所述的电机机壳,其特征在于,所述凹槽的深度小于或等于所述倒角面的垂直高度,或者,所述凹槽的底面高于所述倒角的底面。

5. 根据权利要求2所述的电机机壳,其特征在于,在所述轴孔的外端面周向具有凸缘的情况下,所述凹槽将所述第一下沉槽与所述凸缘连通,以使所述吸油腔内的油液经所述凹槽流至所述轴孔与所述油封的内圈之间,其中所述凸缘用于限制所述油封向轴孔外侧移动。

6. 根据权利要求1所述的电机机壳,其特征在于,所述第一下沉槽与所述第二下沉槽均是弧形槽,其中,

所述第一下沉槽包括第一内弧与第一外弧,所述第一内弧与所述第一外弧的圆心不重合,所述第一内弧的弧长小于所述第一外弧的弧长;

所述第二下沉槽包括第二内弧与第二外弧,所述第二内弧与所述第二外弧的圆心不重合,所述第二内弧的弧长小于所述第二外弧的弧长;

所述第一内弧与所述第二内弧的圆心重合,所述第一外弧与所述第二外弧的圆心重合。

7. 根据权利要求6所述的电机机壳,其特征在于,所述第一下沉槽的深度为2~3mm,所述第二下沉槽的深度为2~3mm,回油槽的深度为2.4~2.6mm。

8. 根据权利要求6所述的电机机壳,其特征在于,所述电机机壳的底面上还设有环形密封槽,所述环形密封槽的圆心与所述第一外弧的圆心重合,所述第一下沉槽和所述第二下沉槽位于所述环形密封槽包围的区域内,所述环形密封槽沿径向具有预设宽度,用于放置密封圈。

9. 根据权利要求1-8中任一项所述的电机机壳,其特征在于,所述电机机壳的底面上还设有4个安装螺孔和2个定位销孔,所述安装螺孔用于将电机机壳与泵体组件安装固定,所述定位销孔用于安装时对电机机壳和泵体组件进行定位;其中,所述安装螺孔和所述定位销孔沿圆周方向相间隔地分布,两个定位销孔之间具有两个安装螺孔;所述泵体组件包括内啮合的主动轮、从动轮以及扣合在主动轮和从动轮上的泵壳,所述泵壳上开设有进油口和出油口,所述进油口对应油泵的吸油腔,所述出油口对应油泵的压油腔。

10. 一种内啮合齿轮泵的电机,其特征在于,所述内啮合齿轮泵的电机的机壳为权利要求1-9中任一项所述的电机机壳。

11. 一种内啮合齿轮泵,其特征在于,所述内啮合齿轮泵的电机为权利要求10所述的电机,所述电机的轴孔与所述内啮合齿轮泵的主动轮连接,所述主动轮的转轴安装孔与所述轴孔通过端面抵紧。

## 一种内啮合齿轮泵的电机机壳、电机以及内啮合齿轮泵

### 技术领域

[0001] 本申请涉及电机技术领域,特别地涉及一种内啮合齿轮泵的电机机壳、电机以及内啮合齿轮泵。

### 背景技术

[0002] 电机作为动力装置,能够产生驱动转矩,电机一般包括定子、转子以及容置定子和转子的机壳。转子的转轴通过机壳上的轴孔穿出后与内啮合齿轮泵中的主动轮连接,转轴相对于轴孔转动,其中轴孔与转轴之间需要紧密配合,达到密封要求,以防止外部油液进入电机内部污染定子和转子,并且由于对轴孔与转轴之间具有密封性的要求,转轴相对于轴孔的转动更容易产生大量多余的热量和磨损,长时间作业会影响电机性能。

### 实用新型内容

[0003] 针对现有技术中存在的技术问题,本申请实施例提出一种内啮合齿轮泵的电机机壳、电机以及内啮合齿轮泵,通过在电机机壳底面的外端面上设置凹槽,将少量油液引入至机壳的轴孔处,既不影响密封性,又能够达到润滑和散热的目的,有利于提高电机性能和寿命。

[0004] 本申请实施例提出一种内啮合齿轮泵的电机机壳,电机机壳包括中空的圆柱体结构,电机机壳的底面上开设有轴孔,供电机的转轴穿出,其中,在电机机壳的底面上围绕轴孔的区域设置有第一下沉槽和第二下沉槽,第一下沉槽与内啮合齿轮泵的吸油窗口对应,用于形成内啮合齿轮泵的吸油腔;第二下沉槽与内啮合齿轮泵的压油窗口对应,用于形成内啮合齿轮泵的压油腔;在电机机壳的底面上,在第一下沉槽与轴孔之间开设有一凹槽,凹槽将第一下沉槽与轴孔连通,以使吸油腔内的油液能够经凹槽流入轴孔。

[0005] 可选地,在转轴与轴孔之间套设有油封的情况下,吸油腔内的油液经凹槽流至轴孔与油封的内圈之间。

[0006] 可选地,在轴孔的外侧周向边缘具有倒角的情况下,凹槽将第一下沉槽与倒角的倒角面连通,以使吸油腔内的油液经凹槽流至轴孔与油封的内圈之间。

[0007] 可选地,凹槽的深度小于或等于倒角面的垂直高度,或者,凹槽的底面高于倒角的底面。

[0008] 可选地,在轴孔的外端面周向具有凸缘的情况下,凹槽将第一下沉槽与凸缘连通,以使吸油腔内的油液经凹槽流至轴孔与油封的内圈之间,其中凸缘用于限制油封向轴孔外侧移动。

[0009] 可选地,第一下沉槽与第二下沉槽均是弧形槽,其中,第一下沉槽包括第一内弧与第一外弧,第一内弧与第一外弧的圆心不重合,第一内弧的弧长小于第一外弧的弧长;第二下沉槽包括第二内弧与第二外弧,第二内弧与第二外弧的圆心不重合,第二内弧的弧长小于第二外弧的弧长;第一内弧与第二内弧的圆心重合,第一外弧与第二外弧的圆心重合。

[0010] 可选地,第一下沉槽的深度为2~3mm,第二下沉槽的深度为2~3mm,回油槽的深度

为2.4~2.6mm。

[0011] 可选地,电机机壳的底面上还设有环形密封槽,环形密封槽的圆心与第一外弧的圆心重合,第一下沉槽和第二下沉槽位于环形密封槽包围的区域内,环形密封槽沿径向具有预设宽度,用于放置密封圈。

[0012] 可选地,电机机壳的底面上还设有4个安装螺孔和2个定位销孔,安装螺孔用于将电机机壳固定安装在泵体组件上,定位销孔用于安装时对电机机壳和泵体组件进行定位;其中,安装螺孔和定位销孔沿圆周方向相间隔地分布,两个定位销孔之间具有两个安装螺孔;泵体组件包括内啮合的主动轮、从动轮以及扣合在主动轮和从动轮上的泵壳,泵壳上开设有进油口和出油口,进油口对应油泵的吸油腔,出油口对应油泵的压油腔。

[0013] 本申请实施例还提出一种内啮合齿轮泵的电机,内啮合齿轮泵的电机的机壳为前述所述的电机机壳。

[0014] 本申请实施例还提出一种内啮合齿轮泵,内啮合齿轮泵的电机为前述所述的电机,电机的轴孔与内啮合齿轮泵的主动轮连接,主动轮的转轴安装孔与轴孔通过端面抵紧。

[0015] 本申请的实施例在电机机壳的外端面上开设一凹槽,该凹槽的位置位于轴孔与油液腔室之间,因而能够将原本封闭的油液腔室中的油液引流至轴孔处,少量油液的存在能够对电机输出轴的旋转起到润滑作用,降低部件磨损,油液与部件接触还能带走一部分热量,防止部件过热,能够很好地解决各类电机中转轴在旋转过程中存在的磨损和过热的问題。

## 附图说明

[0016] 下面,将结合附图对本申请的优选实施方式进行进一步详细的说明,其中:

[0017] 图1是根据本申请实施例提出的一种电机机壳的立体结构示意图;

[0018] 图2是图1结构沿A-A的剖视图;

[0019] 图3示出了一种内啮合齿轮泵的部分结构示意图;

[0020] 图4是图1结构中B处结构放大图;

[0021] 图5是根据本申请实施例提出的另一种电机机壳的轴孔内的结构示意图;

[0022] 图6是图1结构的C向视图;以及

[0023] 图7为根据本申请实施例提出的一种油泵电机的剖视图。

## 具体实施方式

[0024] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中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申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0025] 在以下的详细描述中,可以参看作为本申请一部分用来说明本申请的特定实施例的各个说明书附图。在附图中,相似的附图标记在不同图式中描述大体上类似的组件。本申请的各个特定实施例在以下进行了足够详细的描述,使得具备本领域相关知识和技术的普通技术人员能够实施本申请的技术方案。应当理解,还可以利用其它实施例或者对本申请的实施例进行结构、逻辑或者电性的改变。

[0026] 在本文中,诸如第一、第二、第三之类的用语,仅用来将一个实体(或操作)与另一个实体(或操作)区分开来,而不在于要求或暗示这些实体(或操作)之间存在任何顺序或关联。

[0027] 本申请实施例提出一种电机机壳,该电机机壳包括中空的圆柱体结构,电机机壳的底面上开设有轴孔,供电机的转轴穿出,其中,在电机机壳的底面上围绕轴孔的区域设置有第一下沉槽和第二下沉槽,第一下沉槽与内啮合齿轮泵的吸油窗口对应,用于形成内啮合齿轮泵的吸油腔;第二下沉槽与内啮合齿轮泵的压油窗口对应,用于形成内啮合齿轮泵的压油腔;在电机机壳的底面上,在第一下沉槽与轴孔之间开设有一凹槽,凹槽将第一下沉槽与轴孔连通,以使吸油腔内的油液能够经凹槽流入轴孔。可以看到,根据本申请的实施例,可在电机机壳的底面上开设一凹槽,该凹槽的位置位于轴孔与第一下沉槽之间,第一下沉槽与内啮合齿轮泵的吸油窗口对应,并和内啮合齿轮泵吸油窗口一起形成内啮合齿轮泵的吸油腔,这样,第一下沉槽中填充的油液经凹槽能够流至轴孔处,少量油液的存在能够对电机转轴(即电机输出轴)的旋转起到润滑作用,降低部件磨损,油液与部件接触因而还能带走一部分热量,防止部件过热,能够很好地解决各类电机中转轴在旋转过程中存在的磨损和过热的问题。

[0028] 这里,在机壳底面上开设的该凹槽能够起到对油液引流的作用,因此,本申请的申请人将该凹槽形象地称为“回油槽”,少量油液可从第一下沉槽对应的吸油腔中流入回油槽,并进入电机输出轴的轴孔处,从而对轴孔进行润滑及散热。另外,由于第一下沉槽与内啮合齿轮泵的吸油腔连通,吸油腔相对于内啮合齿轮泵中的压油腔油液压力低,这样,将凹槽与第一下沉槽和轴孔连通可避免高压油液经回油槽快速流入而冲击油封,并且,低压油液流入回油槽的油量较少,在保证油封对外部油液的密封性的情况下,将少量的油液渗入转轴与油封内壁之间,起到润滑和散热的目的。本申请实施例中的凹槽即回油槽的设计思想独特、构思巧妙,工艺上实现难度低,在电机整体作业中可发挥重要作用,具备推广价值。

[0029] 以下对本申请实施例中的凹槽即回油槽的多种具体实现方式进行详细描述,应当清楚,本文中出现的“凹槽”、“回油槽”均指本申请实施例设计的位于电机机壳轴孔与第一下沉槽之间的槽结构。

[0030] 在本申请的一些实施例中,电机的机壳与泵体组件装配后,电机机壳的底面上的第一下沉槽与第二下沉槽会与泵体组件上的吸油窗口和压油窗口分别形成吸油腔和压油腔。其中,泵体组件为内啮合齿轮泵除去电机的部分,至少包括啮合的主动轮和从动轮啮合以及设置有吸油口和压油口的泵壳。电机工作时,输出轴带动内啮合齿轮泵的主送轮和从动轮转动,吸油腔内充满油液,相应地,第一下沉槽中也充满油液,输出轴相对于轴孔旋转,第一下沉槽内的油液通过本申请实施例的凹槽即回油槽流入电机轴孔内,对旋转的输出轴和轴孔起到润滑和散热的作用。

[0031] 本申请的实施例对凹槽的截面形状不作限定,能够将油液腔室内的油液引入轴孔即可,凹槽的截面形状可以是规则的,也可以是不规则的,例如方形、U形、V形等等。

[0032] 在一些实施例中,考虑到电机密封性的要求,为了防止外部油液通过轴孔进入电机内部,油液腔室内油液的压力不宜过高,使得油液腔室内的少量油液进入轴孔内即可。进入轴孔内的油液能够将转轴转动产生的热量散出,还能够起到润滑的作用,使得转轴相对于轴孔的转动更加平稳高效。

[0033] 在一些实施例中,可选地,轴孔的外侧周向边缘具有倒角,凹槽的底面的第一边沿不低于倒角的倒角面,第一边沿为凹槽底面上靠近轴孔的边沿。

[0034] 也就是说,在轴孔的外侧周向边缘加工有倒角,回油槽将倒角的倒角面与第一下沉槽连通。将回油槽的底边沿设计在倒角面上,也就是回油槽的底边高于倒角的底面(而非低于倒角的底面),这是因为,在将其他部件装入轴孔中时,可以利用倒角面的导向作用,防止回油槽的锋利边沿与装入的零部件相接触而发生刮蹭,可避免因回油槽的设计导致已有零部件损坏。可以看到,在实现油液导流的条件下,为了保护安装在轴孔内的零件,本申请实施例对回油槽的底边边沿的位置进行限定,也即是对凹槽的深度进行了限定,可获得良好的使用效果。

[0035] 进一步,在本领域,为了提升电机机壳的密封性,可在轴孔与转轴之间设置一油封,因此需考虑油封与回油槽的位置关系;并且,根据轴孔处的结构不同,油封的安装方式可分为从机壳外部安装(从机壳外部压入轴孔内)和从机壳内部安装(从机壳内侧压入轴孔内),通常油封为橡胶材料,安装过程中若与尖锐物接触容易划伤损坏,影响其密封性。考虑到油封的特性,本申请实施例提供以下多种方式,实现回油槽的合理设计。

[0036] ●方式一

[0037] 作为一种示例,转轴与轴孔之间套设有油封,凹槽将第一下沉槽与轴孔连通,以使油液经凹槽流至轴孔且与油封的内圈相接触。

[0038] 具体来看,转轴与轴孔之间套设有油封,油封的外壁与轴孔内壁过盈配合,不发生相对转动,油封的内圈与转轴配合,转轴相对于油封内圈转动,两者之间发生滑动摩擦,在旋转过程中会产生较多的热量,影响油封的密封性能。本申请实施例利用回油槽将油液腔室内的少量油液引入转轴与油封内圈之间,油液能够起到散热和润滑的作用,这样,油封的磨损和变形得到缓解,油封的密封性不受影响。

[0039] ●方式二

[0040] 作为一种示例,转轴与轴孔之间套设有油封,油封从机壳内侧装入轴孔中,轴孔的外端面具有凸缘,凸缘用于限制油封向轴孔外侧移动;其中,凹槽将油液腔室与凸缘连通,以使油液经凹槽流至轴孔并与油封的内圈相接触。

[0041] 具体来看,油封可由机壳内侧安装进入轴孔中,凸缘位于轴孔的外端面,凸缘可限制油封的安装位置,防止油封沿着轴孔移动至电机机壳的外部。这里,回油槽将凸缘与油液腔室导通,油液腔室内的油液进入轴孔内,使得油液流入油封的内圈与转轴之间,起到散热和润滑的作用。

[0042] 需要说明的是,在本实施例中,由于油封是由机壳内侧安装进入轴孔内的,不会与轴孔的外侧边缘发生接触,因此,开设在轴孔外侧边缘的回油槽,对油封的安装不会产生影响。另外,如果油封从机壳内侧安装,且为了加工需要,在凸缘的外侧边缘也加工有倒角,在这种情况下,本申请对凹槽与倒角面的位置关系不作限定,即不限定凹槽的第一边沿是否在倒角面上,只要凹槽能够将第一下沉槽与凸缘连接,将第一下沉槽中的油液引入轴孔内即可。

[0043] ●方式三

[0044] 作为一种示例,转轴与轴孔之间套设有油封,油封从机壳外侧装入轴孔中,轴孔的外侧周向边缘经加工具有倒角,倒角用于将油封从机壳外部装入轴孔中,凹槽将油液腔室

与倒角的倒角面连通,以使油液经凹槽流至轴孔并与油封的内圈相接触。

[0045] 其中,可选地,凹槽的深度小于或等于倒角面的垂直高度,或者,凹槽的底面高于倒角的底面。

[0046] 具体来看,油封可从电机机壳的外侧安装进入轴孔内,轴孔的外侧周向边缘经加工具有倒角,倒角具有导向作用,能够将油封从机壳外部导入轴孔内,回油槽将油液腔室与倒角的倒角面连通,将油液腔室内的油液引入轴孔内。这里,由于回油槽是将油液腔室和倒角面连通,因此在倒角面上的回油槽底边沿不会在油封安装时与油封外圈发生接触,因此不会损伤油封,不会影响油封的密封性。

[0047] 在本申请的一些实施例中,对于回油槽的深度需做特别设计,例如,回油槽的深度小于或等于倒角面的垂直高度,或者,回油槽的底面高于倒角的底面。这样,相当于要求回油槽的底面的边沿始终位于倒角面上,而不能低于倒角面,可确保回油槽的底边沿不会接触到油封。

[0048] 可以看到,在本申请的多种实施例中,轴孔的结构与油封的安装方式相适应,对于不同的轴孔结构及其油封安装方式,回油槽的设置位置以及槽深度要求也不相同。按照本申请上述实施例,能够在不影响油封原有性能的前提下,实现回油槽的引流功能,达到为机壳散热及润滑的目的。

[0049] 在一些实施例中,可选地,电机机壳的底面的外端面上还设有环形密封槽,环形密封槽包围第一下沉槽和第二下沉槽所在区域,在将机壳装配与泵体组件时,环形密封槽用于将包围区域与外部区域隔离,以防止油液进入包围区域内。

[0050] 环形密封槽围设形成密封区域,电机机壳与泵体组件连接时,环形密封安装槽内可以设置密封圈,将泵体组件与机壳底面的外端面扣合形成的空间与外部区域隔离开,以防止外部油液进入该空间内。内啮合齿轮泵工作时,电机会浸入油液中,即环形密封圈外部的结构都在油液当中,设置环形密封圈,可将外部油液隔离开,防止油液进入电机机壳的内部,维护电机正常工作。

[0051] 在一些实施例中,可选地,机壳底面的外端面上还设有4个安装螺孔和2个定位销孔,安装螺孔用于将电机机壳与泵体组件进行安装固定。上,定位销孔用于安装时对电机机壳和泵体组件进行定位;其中,安装螺孔和定位销孔沿圆周方向相间隔地分布,两个定位销孔之间具有两个安装螺孔。这里,安装螺孔和销孔间隔设置,在保证电机机壳与泵体组件安装紧固的情况下,能使得电机机壳上的应力的分布更加均匀。

[0052] 本申请实施例还提出一种内啮合齿轮泵的电机、内啮合齿轮泵以及齿轮箱,内啮合齿轮泵的电机的机壳为前述的电机机壳。本申请实施例提供的油泵电机在驱动内啮合齿轮泵时,能够将内啮合齿轮泵中低压油腔内的油液引入轴孔内油封的内圈,使得转轴相对于油封的转动更加平滑和稳定,并且,进入油封内圈油液还能够起到散热的作用。

[0053] 为了更清楚地说明本申请实施例可取得的优势,以下基于具体的例子对本申请实施例的示例性结构和实现过程进行详细描述。

[0054] 图1以油泵电机的机壳为例,示意性地示出了本申请实施例的一种电机机壳的立体结构示意图。图2是图1结构沿A-A的剖视图。结合图1和图2所示,电机机壳100包括机壳侧壁101和电机机壳的底面102,机壳侧壁101和电机机壳的底面102形成电机腔103,用于容纳定子总成和转子总成。电机机壳的底面102上开设有轴孔104,用于电机转轴的输出端穿出。



电机工作时,电机转轴的输出端从轴孔104中伸出,并与内啮合齿轮泵的主动轮连接。在电机机壳的底面102上围绕轴孔104的区域设置有第一下沉槽107和第二下沉槽108,第一下沉槽107与内啮合齿轮泵(图中未示出)的吸油窗口对应,用于形成内啮合齿轮泵的吸油腔;第二下沉槽108与内啮合齿轮泵的压油窗口对应,用于形成内啮合齿轮泵的压油腔。具体地,内啮合齿轮泵包括电机以及泵体组件,电机的机壳为电机机壳100,泵体组件包括啮合的主动轮和从动轮以及设有吸油口和压油口的泵壳。为了理解部分泵体组件的结构,图3示出了一种内啮合齿轮泵的部分结构示意图。结合图1和图3所示,内啮合齿轮泵的主动轮301和从动轮306啮合形成具有两个端面且具有一定厚度的圆柱体307,该圆柱体307的一端与机壳底面的外端面105连接,另一端与泵壳扣合,形成内啮合齿轮泵。由于机壳底面的外端面105与主动轮301和从动轮306啮合形成的圆柱体的一端连接,所以设置在外端面105上的第一下沉槽107能够对应主动轮301和从动轮306形成的吸油窗口304,第二下沉槽108对应主动轮301和从动轮306形成的压油窗口303。从内啮合齿轮泵整体上看,内啮合齿轮泵中的吸油腔由第一下沉槽、吸油窗口和泵壳上的吸油口形成;相似地,压油腔由第二下沉槽、压油窗口303和泵壳上的压油口形成。进一步地,在电机机壳的底面上,在第一下沉槽107与轴孔104之间开设有一凹槽106,凹槽106将第一下沉槽107与轴孔104连通,以使吸油腔内的油液能够经凹槽流入轴孔。由于第一下沉槽为吸油腔的一部分,凹槽将第一下沉槽与轴孔连通,所以从吸油口进入吸油腔的油液能够经凹槽流入轴孔。并且,由于吸油腔内的油液相对于压油腔内的油液压力低,所以从第一下沉槽流入轴孔内的油液的压力较小,不会冲击轴孔内的零部件,例如,油封,影响轴孔内的密封性。

[0055] 在本申请的实施例中,凹槽的截面形状可以是U形、V形等形状,本申请对凹槽截面的具体形状不作限定,只要能将第一下沉槽内的油液引入轴孔中,都在本申请的保护范围之内。另外,通过凹槽的方式将第一下沉槽与轴孔连通,还能够在满足使用需求的情况下降低加工成本。

[0056] 在本申请的一些实施例中,可选地,转轴上设置有油封,吸油腔内的油液经凹槽流入转轴与油封的内圈之间,起到润滑和散热的作用。考虑到油封的安装方式与其安装方式对应的轴孔的结构,以下将分别进行限制。

[0057] 第一种情况,不管油封是从内部安装还是从外部安装,只要轴孔的外侧周向设置有倒角面,凹槽的底边第一边沿就限制在倒角面上,这样不管油封怎么安装,凹槽与轴孔内壁连接处的位置都不会对油封产生不良影响。图4是图1结构中B处结构放大图。如图4所示,轴孔104的外侧周向边缘具有倒角401,凹槽106的底面402的第一边沿403不低于倒角401的倒角面,第一边沿403为凹槽106底面402上靠近轴孔的边沿。倒角401开设在轴孔104的外侧边缘,起到美观或者是导向作用。不管是起到美观作用还是导向作用,凹槽的106的第一边沿403均不低于倒角401的倒角面。

[0058] 继续参见图1和图2所示,位于转轴上的油封的外圈与轴孔104内壁上的油封安装位201径向抵紧,二者为过盈配合,不发生转动,油封的内圈与转轴发生滑动摩擦,两者之间可以允许少量的油液进入。因此,油液腔室中的油液经凹槽106流入轴孔,可以与油封的内圈接触。流入轴孔内的油液能够进入转轴与油封内壁之间,起到润滑和散热的作用。

[0059] 第二种情况,结合图2所示,油封从电机机壳100的内侧装入轴孔104中,与油封安装位201处的内壁抵紧,凸缘202为油封的限位结构,能够限制油封沿着轴孔的轴向向机壳

的外部移动。凹槽106将凸缘202和第一下沉槽107导通,使得油液通过凹槽106流入轴孔104中与油封的内圈接触。在油封从内侧安装进轴孔104中的情况下,轴孔104的外侧周向可以设置倒角面401也可以不设置倒角面。如果为了工艺要求需要加工倒角面401,那么这个凹槽106的第一边沿可以在倒角面上也可以不在倒角面上,对此不作限定,但是凹槽106一定是将凸缘202与第一下沉槽107连通的,这样第一下沉槽的油液才能经过凹槽流入油封的内圈,而不影响油封的密封性。

[0060] 第三种情况,油封是从机壳的外侧安装进入轴孔内的。图5是根据本申请实施例提出的另一种电机机壳的轴孔内的结构示意图。如图5所示,油封安装位201设置在轴孔104的入口处,油封由外部进入轴孔内,油封的限位结构为限位凸缘501,轴孔104的外侧边缘加工有倒角401,倒角401具有导向作用。由于油封的外圈与油封安装位201的内壁为过盈配合,所以,油封的直径要大于油封安装位内壁围设形成的圆的直径,安装时需要借助油封的弹性形变,将油封压入轴孔中油封安装位处。由于轴孔的入口处开设有倒角401,利用倒角401的导向作用可以较为顺利的安裝油封。凹槽(图中未示出)将油液腔室与倒角401的倒角面连通,将油液腔室中的油液引入轴孔104中。由于油封是从外部安装进入轴孔104内的,所以凹槽的深度小于或等于倒角面的垂直高度,或者,凹槽的底面高于倒角401的底面。这样凹槽的深度小于或等于倒角面的垂直高度,可以防止油封的外圈安装时与凹槽的第一边沿发生剐蹭,导致油封损坏,影响油封的密封性。需要说明的是,油封从内侧安装时设置的倒角401和油封从外侧安装时设置的倒角401的具体参数可以是不相同的。

[0061] 为了将第一下沉槽107中的油液通过凹槽106引入油封的内圈,并不影响油封的密封性,凹槽106与轴孔104的相交处即第一边沿403必须在油封安装位与机壳外端面之间的位置上,这样,从凹槽中流出的油液会流经油封的端面后慢慢渗入油封的内圈,而不影响油封的密封性。另外,由于需要限制凹槽与轴孔连接处的位置,油封安装位与机壳外端面之间的距离有限,所以通过凹槽的方式引流能够降低加工难度,便于生产制造。当然,在第一下沉槽与轴孔之间开设通孔也是可以引流的,但是,考虑到第一下沉槽的厚度以及轴孔与第一下沉槽之间可用于开孔的壁的厚度较大和深度较小,加工成本和难度会大幅度提高,所以本申请将第一下沉槽与轴孔之间的引流结构限制在凹槽,这样,相较于通孔等其它结构能够降低加工成本和加工高难度,便于批量生产。

[0062] 图6是图1结构的C向视图。如图6所示,第一下沉槽107与第二下沉槽108均是弧形槽,其中,第一下沉槽107包括第一内弧1071与第一外弧1072,第一内弧1071与第一外弧1072的圆心不重合,第一内弧1071的弧长小于第一外弧1071的弧长。第二下沉槽108包括第二内弧1081与第二外弧1082,第二内弧1081与第二外弧1082的圆心不重合,第二内弧的弧长小于所述第二外弧的弧长。第一内弧1071与第二内弧1081的圆心重合,第一外弧1071与第二外弧1082的圆心重合。在本申请的一些实施例中,可选地,第一下沉槽的深度为2~3mm,第二下沉槽的深度为2~3mm,回油槽的深度为2.4~2.6mm。

[0063] 继续参见图6所示,电机机壳100的底面上还设有环形密封槽109,环形密封槽109的圆心与第一外弧1072的圆心重合,第一下沉槽107和第二下沉槽108位于环形密封槽包围的区域内,环形密封槽109沿径向具有预设宽度,用于放置密封圈。另外,电机机壳的底面上还设有4个安装螺孔601和2个定位销孔602,安装螺孔601用于将电机机壳固定安装在泵体组件上,定位销孔602用于安装时对电机机壳和泵体组件进行定位。其中,安装螺孔601和定

位销孔602沿圆周方向相间隔地分布,两个定位销孔之间具有两个安装螺孔。泵体组件包括内啮合的主动轮、从动轮以及扣合在主动轮和从动轮上的泵壳,泵壳上开设有进油口和出油口,进油口对应油泵的吸油腔,出油口对应油泵的压油腔。

[0064] 图7为根据本申请实施例提出的一种内啮合齿轮泵的电机的剖视图。如图7所示,电机700至少包括电机机壳100和置于电机机壳容置腔中的定子总成701和转子总成706。电机701的转轴702由轴孔104中穿出,油封702套设在转轴703上,用于隔离电机内部腔室与外部油液。凹槽106将第一下沉槽107和轴孔104连通,将内啮合齿轮泵吸油腔吸入的油液引入轴孔104中,油液与油封702的内圈接触,起到润滑和散热的作用。

[0065] 本申请实施例还提出一种内啮合齿轮泵,内啮合齿轮泵的电机为前述所述的电机,电机的轴孔与内啮合齿轮泵的主动轮连接,主动轮的转轴安装孔与轴孔通过端面抵紧。

[0066] 上述实施例仅供说明本申请之用,而并非是对本申请的限制,有关技术领域的普通技术人员,在不脱离本申请范围的情况下,还可以做出各种变化和变型,因此,所有等同的技术方案也应属于本申请公开的范畴。

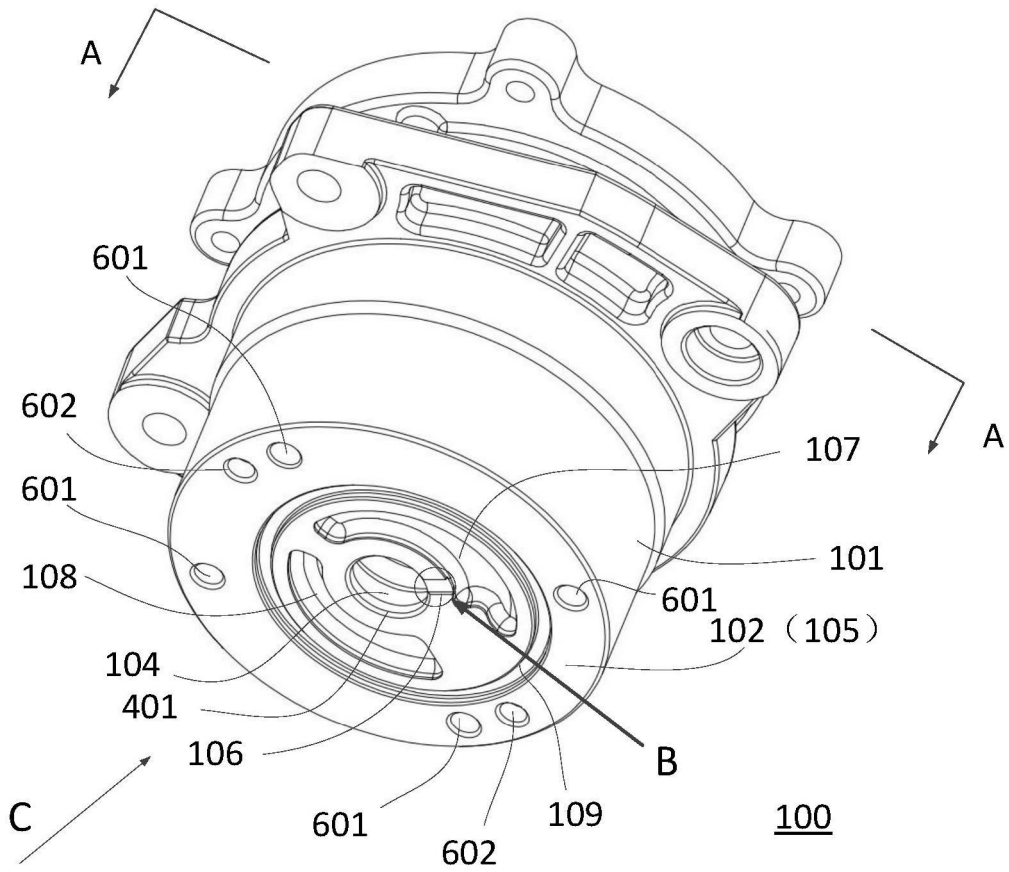


图1

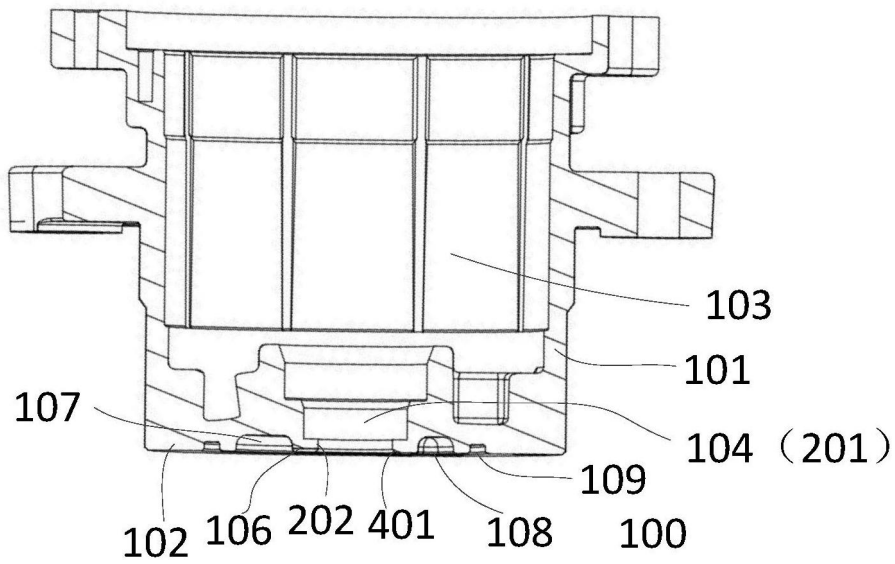


图2

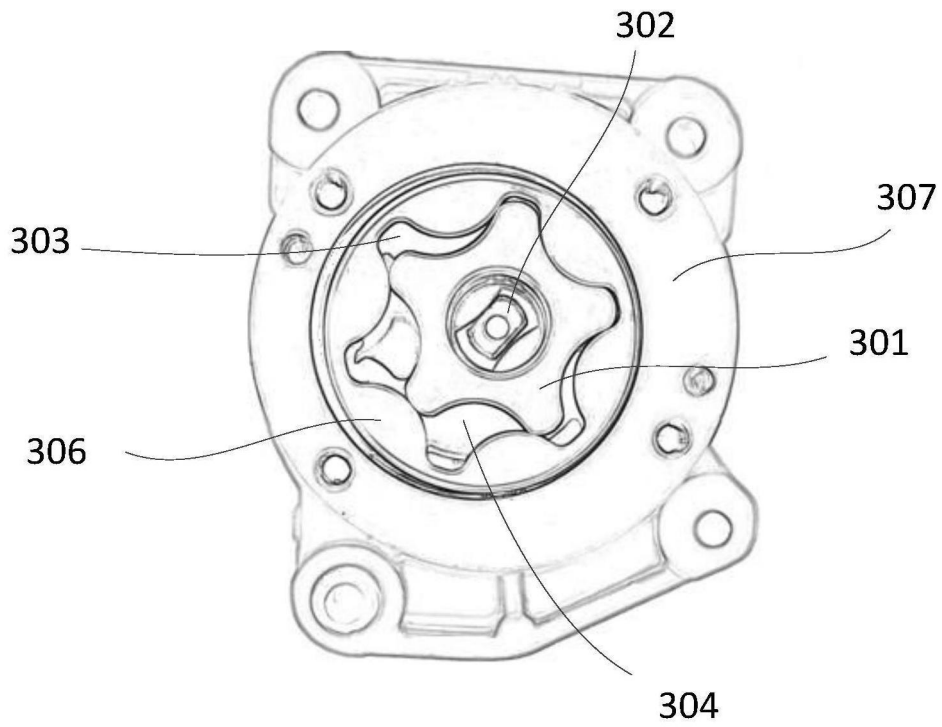


图3

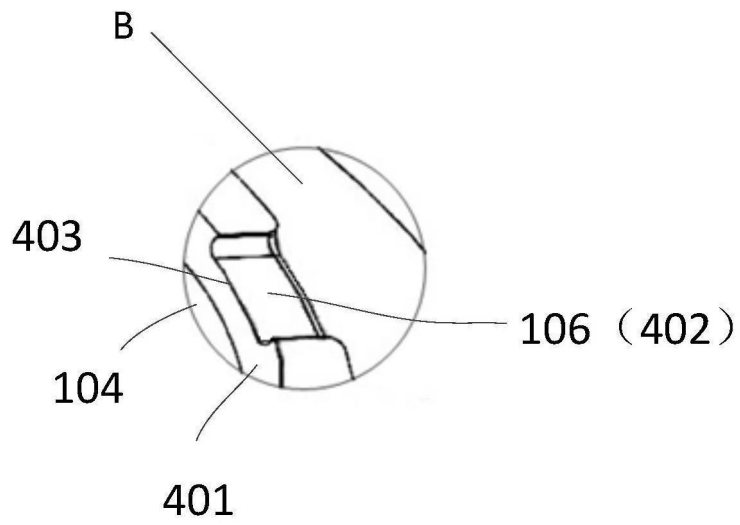


图4

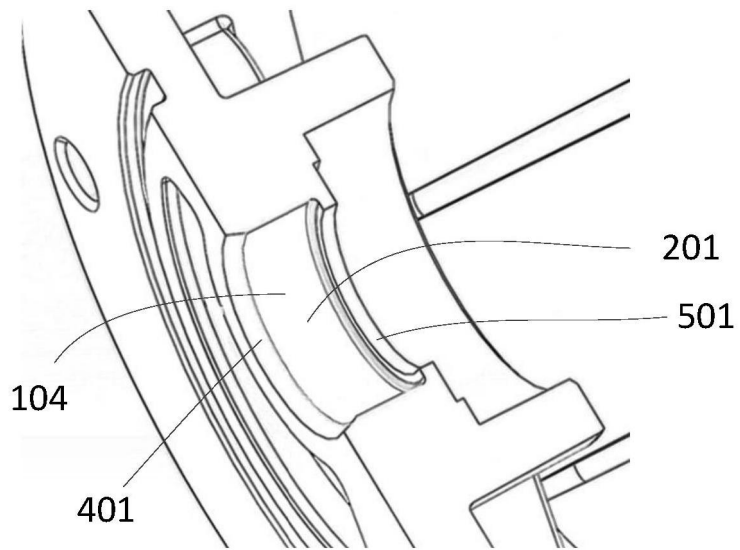


图5

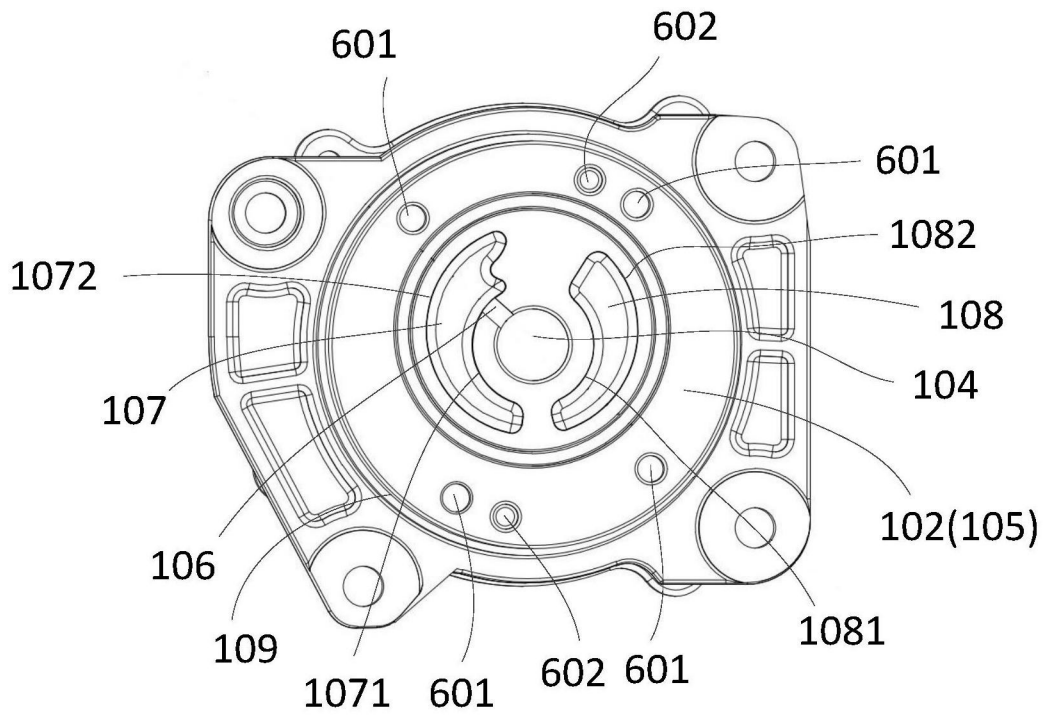


图6

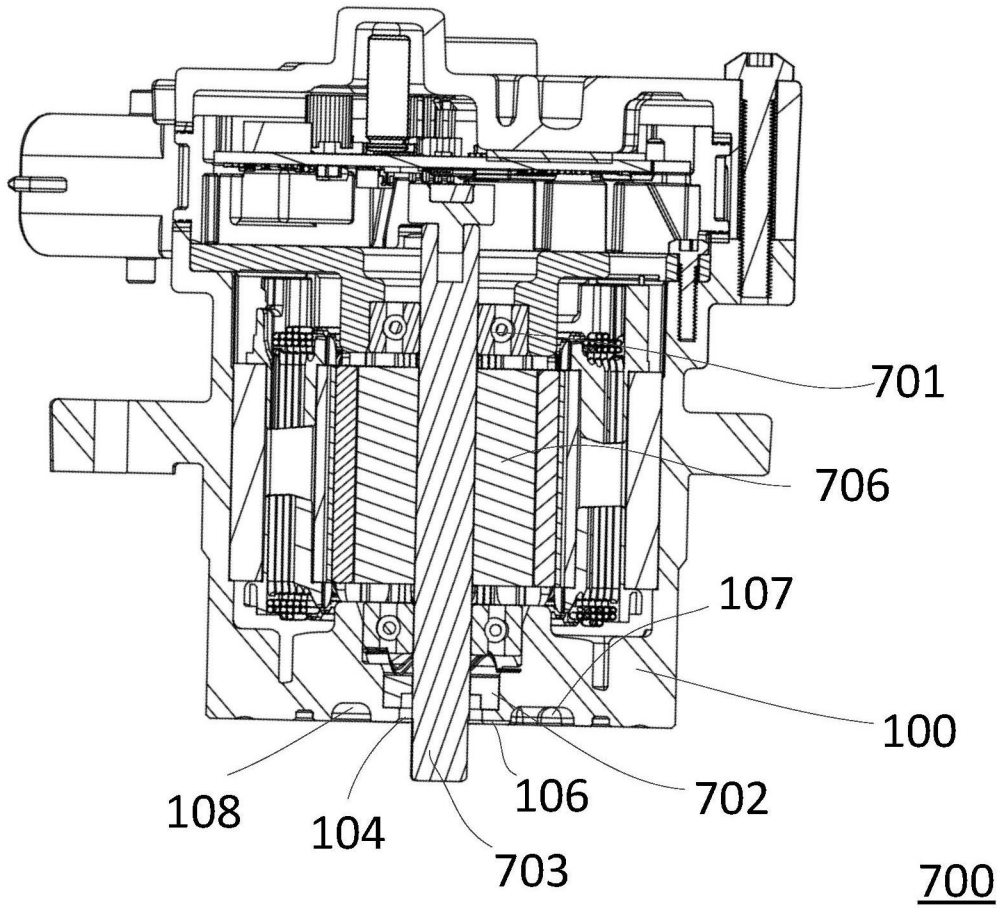


图7