



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111237151 A

(43)申请公布日 2020.06.05

(21)申请号 202010204322.3

(22)申请日 2020.03.21

(71)申请人 哈尔滨工程大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区南通大街145号哈尔滨工程大学科技处知识产权办公室

(72)发明人 马旋 孟祥旭 卢熙群 李彤阳

焦博文 孙文 王永强

(51)Int.Cl.

F04B 1/122(2020.01)

F04B 53/00(2006.01)

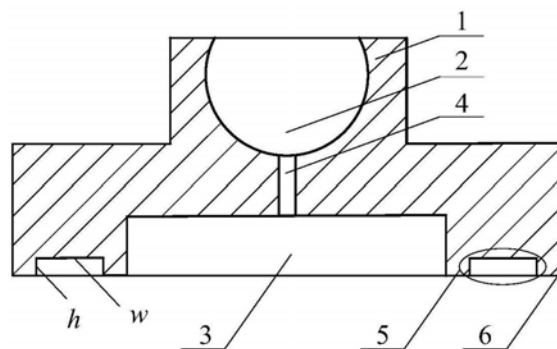
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

带有表面织构的轴向柱塞泵滑靴

(57)摘要

本发明涉及带有表面织构的轴向柱塞泵滑靴,包括滑靴本体,所述滑靴本体具有相对的上端面和下端面,所述的上端面有一滑靴球窝,所述的下端面有一油室,所述油室位于下端面中心,所述的球窝与所述的油室通过一通油孔连通,所述的油室与所述的滑靴本体下端面最外圈之间为密封带,所述的滑靴本体的下端面上设置有一环形沟槽织构,所述的环形沟槽织构由所述的密封带中间向两边开设。本发明通过在滑靴底面加工一个环形沟槽织构,能够提高滑靴摩擦副处的油膜承载力,减小粘性摩擦力和摩擦转矩,降低机械损失,增强动压润滑效果,对滑靴摩擦副的减磨延寿具有重要意义。



1. 带有表面织构的轴向柱塞泵滑靴, 包括滑靴本体(1), 所述的滑靴本体(1)具有相对的上端面和下端面, 所述的上端面有一滑靴球窝(2), 所述的下端面有一油室(3), 所述油室(3)位于下端面中心, 所述的球窝(2)与所述的油室(3)通过一通油孔(4)连通, 所述的油室(3)与所述的滑靴本体下端面最外圈之间为密封带(6), 其特征在于:

所述的滑靴本体下端面上设置有一环形沟槽织构(5);

所述环形沟槽织构(5)由所述的密封带(6)中间向两边开设。

2. 根据权利要求1所述的带有表面织构的轴向柱塞泵滑靴, 其特征在于: 所述环形沟槽织构(5)宽度 $w$ 在1.0~2.0mm之间, 深度 $h$ 在10~30 $\mu\text{m}$ 之间。

## 带有表面织构的轴向柱塞泵滑靴

### 技术领域

[0001] 本发明涉及工程液压机械领域,具体涉及轴向柱塞泵一种零部件,尤其涉及带有表面织构的轴向柱塞泵滑靴。

### 背景技术

[0002] 由于轴向柱塞泵工作压力高、变量调节容易、转速范围大以及效率高等优点,已被广泛应用于船舶工业、航空航天、机床行业、能源工业机械以及轻纺机械等领域,随着高压柱塞泵向着高压化、高速化、大流量化的方向发展,泵的减摩延寿问题十分迫切。

[0003] 滑靴-斜盘组成的滑靴摩擦副是轴向柱塞泵的三大摩擦副之一。在工作过程中,滑靴的运动形式包括随柱塞的轴向运动以及紧贴斜盘表面的周向运动,在倾覆力矩作用下产生倾斜与斜盘形成楔形油膜,其承载力包括两部分,一是高压油液产生静压支撑力,二是滑靴运动过程中还会产生流体动力压力场。对于这种的楔形流场,流体动静压混合支承所产生的油膜特性较为复杂,极易使滑靴产生摩擦磨损。

[0004] 滑靴的运动速度高且频繁受到周期性的压力冲击、接触比压大,致使滑靴摩擦副处极易产生润滑失效,产生严重磨损,甚至是滑靴的烧损。此外,由于高压柱塞泵的工作环境恶劣,长期处于高速、高压、高温等工况,致使滑靴摩擦副的润滑状态变得十分恶劣,比如,滑靴的倾覆运动将影响滑靴摩擦副油膜承载的稳定性,造成滑靴磨损失效;滑靴与斜盘之间的相对运动速度大,易产生大量摩擦热,增加泵的功率损失,使得油膜温度上升,油膜粘度下降,导致滑靴摩擦副处的润滑性能下降。因此改善滑靴摩擦副的动压润滑性能具有重要意义。

[0005] 国内外专家针对轴向柱塞泵存在的固有问题进行了长期的研究,大多数的研究集中在寻求抗磨损和具有自润滑性的材料方面。由目前的研究及工程实践来看,材料方面的研究已经相对完善,短时间内无法取得突破性的进展。因此必须采用合理的结构设计来提高滑靴摩擦副的工作性能。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是在一定程度上解决滑靴摩擦副存在的摩擦学问题。因此,本发明提出一种在油润滑环境里,在高速、重载工况下具有动压润滑效果好、机械损失小、容积效率高优点的带有环形沟槽织构的轴向柱塞泵滑靴摩擦副。本发明基于静压支承设计方法,将轴向柱塞泵滑靴摩擦副下端面加工为具有环形沟槽织构的表面。

[0007] 本发明通过以下技术方案实现:

[0008] 带有表面织构的轴向柱塞泵滑靴,包括滑靴本体,所述滑靴本体具有相对的上端面和下端面,所述的上端面有一滑靴球窝,所述的下端面有一油室,所述油室位于下端面中心,所述的球窝与所述的油室通过一通油孔连通;所述的油室与所述的滑靴本体下端面最外圈之间为密封带,所述的滑靴本体的下端面上设置有一环形沟槽织构,所述的环形沟槽织构由所述的密封带中间向两边开设。

[0009] 作为本发明的优选技术方案,所述环形沟槽织构宽度 $w$ 在 $1.0\sim 2.0\text{mm}$ 之间,深度 $h$ 在 $10\sim 30\mu\text{m}$ 之间。

[0010] 与现有技术相比本发明具有以下优点:

[0011] 本发明依据静压支承设计方法,将滑靴下端面设计为带环形沟槽织构表面,该环形沟槽织构与密封带形成阶梯平面,由流体力学的知识可知,阶梯平面与其他形状的平面相比,其产生的动压能力较强;在阶梯效应的作用下,可较好的保证油膜压力场产生的抗倾覆力矩,增强滑靴的工作可靠性。与无环形沟槽织构滑靴相比,滑靴姿态相同时,由于环形沟槽织构增大了间隙液阻,底部油室沿密封带的径向流量减小,油室压力得到一定的提高,即静压支承力增大,带环形沟槽织构的滑靴能很好地满足滑靴动压润滑的设计要求。

[0012] 本发明未增加零件,仅通过结构设计改善了滑靴摩擦副的动压润滑性能,具有结构简单、经济性好的优点。此外,该结构还具有适用性广的特点,可以针对不同的工况,选用不同尺寸的环形沟槽,从而保证滑靴具有优异的工作性能。

### 附图说明

[0013] 图1是本发明的截面图;

[0014] 图2是图1的仰视图;

[0015] 图3是本发明的装配图。

[0016] 图中:1-滑靴本体;2-滑靴球窝;3-油室;4-通油孔;5-环形沟槽织构;6-密封带;7-柱塞;8-斜盘;9-缸体孔;10-柱塞球头。

### 具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本发明做更详细地描述:

[0018] 为了使本发明的目的、技术方案以及优点更加清晰,结合附图以及实例对本发明进一步详细说明。应当理解,此处描述的具体实例仅仅用于解释本发明,并不是用于限定本发明。

[0019] 本实例提供了带有表面织构的轴向柱塞泵滑靴,包括滑靴本体1,所述的滑靴本体1具有相对的上端面和下端面,所述的上端面有一滑靴球窝2,所述的下端面有一油室3,所述油室3位于下端面中心,所述的球窝2与所述的油室3通过一通油孔4连通,所述的油室3与所述的滑靴本体下端面最外圈之间为密封带6,所述的滑靴本体下端面上设置有一环形沟槽织构5,所述环形沟槽织构5由所述的密封带6中间向两边开设。

[0020] 所述的一种沟槽结构的轴向柱塞泵滑靴,其特征在于:所述环形沟槽5宽度 $w$ 在 $1.0\sim 2.0\text{mm}$ 之间,深度 $h$ 在 $10\sim 30\mu\text{m}$ 之间。

[0021] 图3为本发明的一种装配状态图。在滑靴使用过程中将柱塞球头10与滑靴本体球窝2装配,将柱塞7安装在缸体孔9中,同时滑靴本体安装在斜盘8上,工作过程中,柱塞承受的高压油作用力经滑靴传递给斜盘,在斜盘8对滑靴本体1的反作用力下,使得柱塞7在缸体孔9中做往复运动。由于滑靴下端面加工有一环形沟槽织构,能够提高油膜承载力、减小粘性摩擦力和摩擦转矩,降低机械损失,增强动压润滑效果。

[0022] 本发明通过在滑靴底面加工一个环形沟槽织构,能够提高滑靴摩擦副处的油膜承载力,减小粘性摩擦力和摩擦转矩,降低机械损失,增强动压润滑效果,对滑靴摩擦副的减

磨延寿具有重要意义。

[0023] 以上所述仅为本发明较好的实例,并不用于限定本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

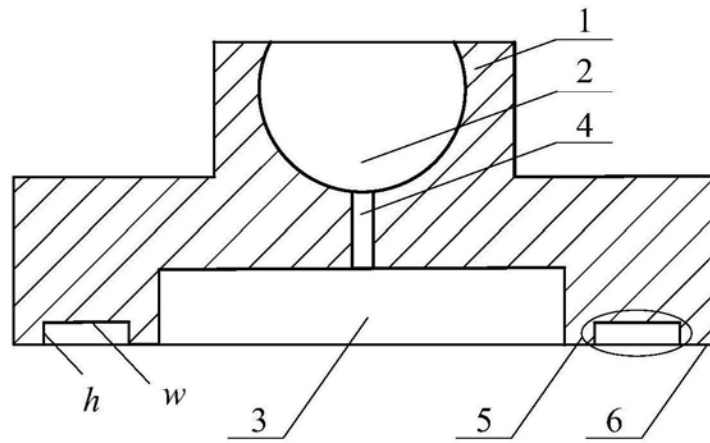


图1

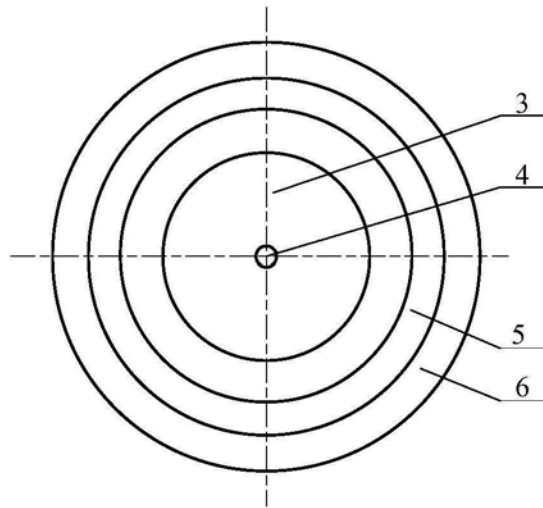


图2

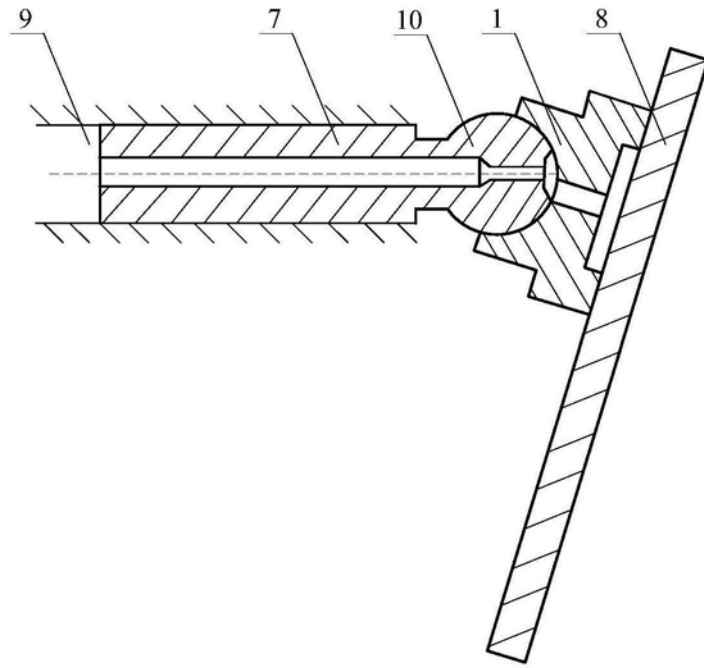


图3