

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F04B 53/18 (2006.01)

F04B 1/12 (2006.01)



# [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200520036153.8

[45] 授权公告日 2007年1月3日

[11] 授权公告号 CN 2854142Y

[22] 申请日 2005.11.18

[21] 申请号 200520036153.8

[73] 专利权人 西南交通大学

地址 610081 四川省成都市一环路北一段111号

[72] 设计人 刘桓龙 王国志 于兰英 邓斌  
柯坚

[74] 专利代理机构 成都立信专利事务所有限公司  
代理人 冯忠亮

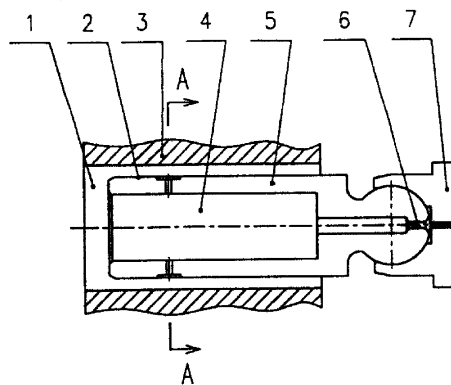
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

## [54] 实用新型名称

水压泵双阻尼效应柱塞组件

## [57] 摘要

本实用新型为水压泵双阻尼效应柱塞组件，包括柱塞(5)、缸体(3)的柱塞孔(1)和滑靴(7)，柱塞(5)的球头与滑靴(7)的球窝配合，柱塞腔(4)通过阻尼孔(6)与滑靴球窝相通，柱塞的外表面(2)与柱塞孔(1)有间隙(8)，柱塞(5)上有至少两个径向阻尼孔(10)将柱塞外表面与柱塞孔之间的间隙(8)与柱塞腔(4)通连。



1、水压泵双阻尼效应柱塞组件，包括柱塞（5）、缸体（3）的柱塞孔（1）和滑靴（7），柱塞（5）的球头与滑靴（7）的球窝配合，柱塞腔（4）通过阻尼孔（6）与滑靴球窝相通，柱塞的外表面（2）与柱塞孔（1）有间隙（8），其特征在于柱塞（5）上有至少两个径向阻尼孔（10）将柱塞外表面与柱塞孔之间的间隙（8）与柱塞腔（4）通连。

2、根据权利要求1所述的柱塞组件，其特征在于柱塞表面（2）有支承腔室（9），径向阻尼孔（10）位于支承腔室（9）内。

3、根据权利要求1或2所述的柱塞组件，其特征在于支承腔室（9）和径向阻尼孔（10）的横截面为同心圆。

4、根据权利要求1或2或3所述的柱塞组件，其特征在于径向阻尼孔（10）或/和支承腔室（9）的轴线位于柱塞（5）的同一横截面上，并按相同圆心角对称布置。

5、根据权利要求4所述的柱塞组件，其特征在于支承腔室（9）和径向阻尼孔（10）各为3个，按相同的 $120^\circ$ 圆心角在柱塞（5）同一横截面上布置。

6、根据权利要求1或2或5所述的柱塞组件，其特征在于径向阻尼孔（10）和支承腔室（9）位于柱塞（5）左端或右端。

## 水压泵双阻尼效应柱塞组件

### 技术领域：

本实用新型与水泵的摩擦副有关，尤其与柱塞和缸体上的柱塞孔以及滑靴组件有关。

### 背景技术：

水压技术具有环保、安全和生产相容等优点，是近年来大力发展的液压技术。由于直接采用过滤后的自来水或海水作为工作介质，不仅成本低，而且获取方便、安全可靠，特别适合于海洋作业、医疗、食品和冶金等行业。与液压油相比，水的粘度小得多，润滑性较差，使得水压元件的摩擦副设计尤为重要。通过材料的配对和结构的优化，尽量平衡磨损和泄漏间的矛盾，保证水压元件特别是水泵和马达的容积效率和工作寿命。

现有主要结构形式的水压柱塞表面为光滑圆柱。由于水膜较油膜更薄，这种结构存在如下不足：一是无抗卡紧能力；二是柱塞表面或柱塞孔易被磨损；三是柱塞副易被卡死。

### 实用新型的内容：

本实用新型的目的是提供一种双阻尼效应柱塞结构，用来提高柱塞的抗卡紧能力，尽量避免柱塞副的磨损或卡死，从而改善柱塞副的润滑特性。

本实用新型是这样实现的：

本实用新型水压泵双阻尼效应柱塞组件，包括柱塞 5、缸体 3 的柱塞孔 1 和滑靴 7，柱塞 5 的球头与滑靴 7 的球窝配合，柱塞腔 4 通过阻尼孔 6 与滑靴球窝相通，柱塞的外表面 2 与柱塞孔 1 有间隙 8，柱塞 5 上有至少两个径向阻尼孔 10 将柱塞外表面与柱塞孔之间的间隙 8 与柱塞腔 4 通连。

柱塞表面 2 有支承腔室 9，径向阻尼孔 10 位于支承腔室 9 内。支承腔室 9 和径向阻尼孔 10 的横截面为同心圆。

径向阻尼孔 10 或/和支承腔室 9 的轴线位于柱塞 5 的同一横截面上，并按相同圆心角对称布置。

支承腔室 9 和径向阻尼孔 10 各为 3 个,按相同的  $120^\circ$  圆心角在柱塞 5 同一横截面上布置。

径向阻尼孔 10 和支承腔室 9 位于柱塞 5 左端或右端。

本实用新型需要柱塞副的抗卡紧刚度更大时,支承腔室和径向阻尼小孔越靠近球头端。

本实用新型结构简单,制造容易,利用局部独立静压支承的原理,即在柱塞表面设立多处支承腔室,各腔室间彼此独立,通过与各自的阻尼小孔形成具有刚度调节的独立静压支承通道。当柱塞副偏心时,小间隙处的支承腔内压力增加,而大间隙处的支承腔室内压力减小,于是形成一个抵抗柱塞的力矩,阻止其卡紧,保持柱塞在柱塞孔内的平行状态,从而保证水压柱塞副的良好润滑。

#### 附图说明:

图 1 为本实用新型的主视图。

图 2 为图 1 的 A—A 剖视图。

#### 具体实施方式:

本实用新型为双阻尼效应柱塞组件,包括三个支承腔室 9,三个径向阻尼小孔 10,柱塞孔 1,柱塞球头阻尼孔 6,柱塞 5,滑靴 7。

3 个支承腔室 9 沿圆周方向按  $120^\circ$  角距布置。

3 个径向阻尼小孔 10 从柱塞腔 4 的内表面和各自的支承腔室 9 打通,保证高压水同时供给各个支承腔室。

压力水从柱塞孔 1 引入,一部分压力水直接通过柱塞副间隙 8 流出,流向泵腔内;另一部分压力水通过径向阻尼小孔 10 流向支承腔室 9,然后通过支承腔室下游端的柱塞副间隙 8 流出,流向泵腔内;剩下的一部分压力水通过柱塞球头内的阻尼孔 6 流向滑靴副。

柱塞未偏心时,由于结构的对称性,每处支承腔室内的压力相等,与普通柱塞副的润滑相同,只是双阻尼效应柱塞副的密封长度较普通柱塞变小。柱塞偏心时,柱塞表面上的多个支承腔室所对应的液阻不再相等,其中一个变大,另两个变小,于是使得液阻变大即水膜变薄处所对应的支承腔室内压力升高,液阻变小即水膜变厚处所对应的支承腔室内压力降低,从而形成一个让柱塞反偏心运动的水压力,直到保持与柱塞孔的平行姿态,才能保证腔室压力与水膜厚度的平衡状态。当柱塞倾斜时,其反倾斜调节同理。

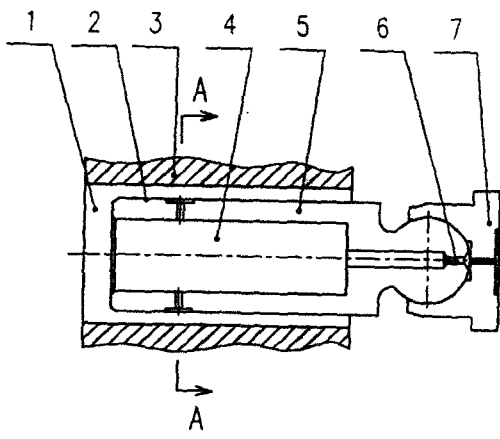


图 1

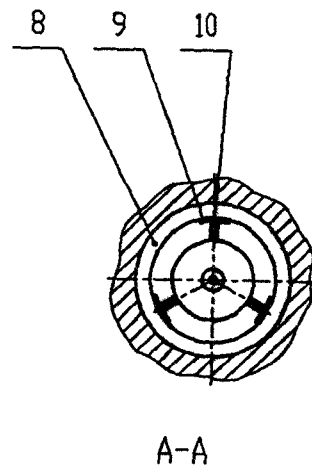


图 2