

[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 00239203.8

[45] 授权公告日 2001 年 5 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 2432391Y

[22] 申请日 2000.6.13 [24] 颁证日 2001.4.12
 [73] 专利权人 石油大学(华东)
 地址 257062 山东省东营市北二路 271 号
 [72] 设计人 郝木明 胡丹梅 葛京鹏 杨惠霞

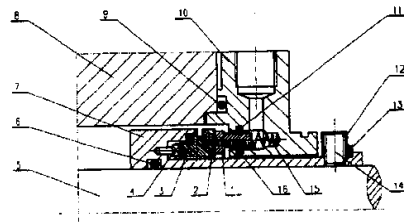
[21] 申请号 00239203.8
 [74] 专利代理机构 石油工业专利服务中心
 代理人 赵东冶

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图页数 3 页

[54] 实用新型名称 单列流体动压槽上游泵送机械密封

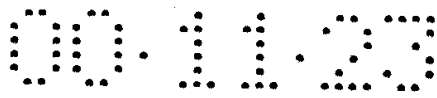
[57] 摘要

一种新型的单列流体动压槽上游泵送机械密封,它主要是通过密封动环或静环上开设单列的特殊槽型的流体动压槽和在动压槽的中部开设环形沟槽以形成上、下游泵送段动压槽,从而达到流体润滑非接触式机械密封。



权利要求书

1. 单列流体动压槽上游泵送机械密封，它主要是由主要由密封静环(1)、密封动环(2)、辅助密封圈若干(3)(6)(9)(11)(16)、弹性元件(15)、防转销(4)、旋转轴套(7)、定位螺钉(14)、密封箱(8)、压盖(10)等构成，其特征在于在密封动环(2)或密封静环(1)的端面开设流体动压槽(17)，其倾斜方向与动环的旋转方向相反，该动压槽(17)的内径大于静环的内径、外径小于静环的外径，从而构成带有双密封坝的流体动压槽(17)端面；同时在动压槽(17)的中部开设一个环形的沟槽(18)，将动压槽(17)分隔为上游泵送段动压槽和下游泵送段动压槽，在密封静环(1)与密封动环(2)上的环形沟槽(18)相对应的直径处开设多个沿周向均匀分布的通孔(19)。
2. 根据权利要求 1 所述的单列流体动压槽上游泵送机械密封，其特征在于所述的流体动压槽(17)的槽型可以是螺旋线、圆弧线、直线。
3. 根据权利要求 1 所述的单列流体动压槽上游泵送机械密封，其特征在于所述的在密封静环(1)上开设的多个通孔(19)的直径 d_a 等于动环(2)环形沟槽(18)的平均直径，即 $d_a = (D_{a1} + D_{a2}) / 2$ ，通孔(19)的直径 d 一般大于或等于环形沟槽(18)的宽度。
4. 根据权利要求 1 所述的单列流体动压槽上游泵送机械密封，其特征在于所述的环形沟槽(18)的径向宽度小于或等于 $(D_{a2} - D_{a1}) / 2$ ，深度 h_2 大于或等于动压槽的深度 h_1 ，内径 D_{a1} 大于动压槽(17)的内径 D_{g1} ，外径 D_{a2} 小于动压槽(17)的外径 D_{g2} ；通常，环形沟槽(18)靠近动压槽(17)的内径 D_{g1} 。

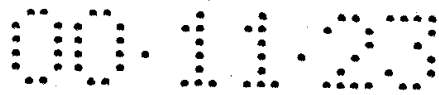


说明书

单列流体动压槽上游泵送机械密封

本实用新型涉及一种新型的单列流体动压槽上游泵送机械密封，属于流体密封技术特别是机械密封技术领域，是一种新型的流体动静压润滑（包括液体润滑和气体润滑）非接触式机械密封装置。它主要是通过通过在密封动环或静环上开设单列的特殊槽型的流体动压槽和在动压槽的中部开设环形沟槽以形成上、下游泵送段动压槽，从而达到流体润滑非接触式机械密封。

目前，在石油化工和石油工程中广泛使用着各种类型的机械密封，但由于它们都具有不同的缺陷和不足，使得使用单位不甚满意。如①. US4212475 公开了一种具有单列螺旋槽的流体动静压结合型非接触式机械密封，是依靠螺旋槽的泵入效应来实现密封端面非接触的，主要用作离心压缩机的干气机械密封。但在高速旋转条件下，该密封很容易把隔离气体中的固体颗粒吸入密封端面之间而产生磨粒磨损，导致密封的早期失效；而且，此密封的隔离气体消耗量很大，经济效益不甚理想。②. US4290611 发明了一种亦具有单列螺旋槽的可实现高压上游泵送非接触式机械密封，是借助位于低压侧的流体动压槽将低压隔离液体泵送至高压侧而实现被密封流体的无泄漏，适用作输送液体的泵用轴封。与专利 US4212475 一样，该密封极易把隔离液体中的固体颗粒泵入密封端面之间而造成密封的磨损失效；另外，该密封为防止隔离液体向大气侧泄漏而造成大量的物质损失，一般应在其外侧增设辅助密封。③. US4407509 公开了一种在密封端面上具有高低表面的多叶片型的旋转机械用无泄漏非接触式机械密封，是借助高速旋转叶片下流体的粘性剪切效应把从高压侧流向低压侧的被密封流体反输回高压侧的，理论上可实现被密封流体的宏观零泄漏，但实际上难以消



说 明 书

除被密封介质的微观净泄漏。

本实用新型的目的就在于避免上述现有技术的不足之处而提供一种单列流体动压槽上游泵送机械密封。它是针对现有技术中的流体动压非接触式机械密封所存在的如因泵入固体颗粒而易发生磨粒磨损、隔离流体消耗量大、难以实现被密封介质的绝对无泄漏等缺陷，开发出的具有理想的防固体颗粒功能、低隔离流体消耗量、良好的开启性能、出色的工作稳定性和可靠性的新型无泄漏上游泵送非接触式机械密封。它主要是由主要由密封静环、密封动环、辅助密封圈若干、弹性元件、防转销、旋转轴套、定位螺钉、密封箱、压盖等构成，其主要的技术特点是：在密封动环或静环的端面开设特殊槽型的流体动压槽，其倾斜方向与动环的旋转方向相反，动压槽的内径大于静环的内径，动压槽的外径小于静环的外径，从而形成了带有双密封坝的流体动压槽端面；在动压槽的中间靠近动压槽的内径部位开设一环形沟槽，并把动压槽分为上游动压槽段和下游动压槽段；在密封静环与动环上环形沟槽相对应的直径处开设多个沿周向均布的通孔，通孔直径一般大于或等于环形沟槽的宽度。

附图 1 即为本实用新型在动环开设单列动压槽的整体结构示意图。

附图 2 即为本实用新型为开设了单列动压槽的密封动环示意图。

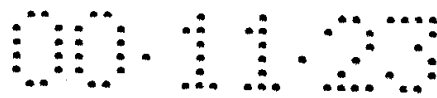
附图 3 即为本实用新型在静环开设单列动压槽的整体结构示意图。

附图 4 即为本实用新型为开设了单列动压槽的密封静环示意图。

附图 5 即为本实用新型动、静摩擦副的结构示意图。

附图的图面说明如下：

- 1---密封静环 2---密封动环 3---辅助密封圈 4---防转销
5---旋转轴 6---辅助密封圈 7---轴套 8---密封箱



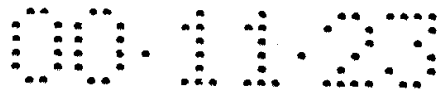
说 明 书

- 9---辅助密封圈 10---压盖 11---辅助密封圈 12---定位环
13---卡环 14---定位螺钉 15---弹性原件 16---辅助密封圈
17---动压槽 18---环形沟槽 19---通孔 20---上密封坝
21---下密封坝

为了更好地实现本实用新型的上述目的,本实用新型的设计者是将流体动压槽(17)的槽型设计成可以是螺旋线、圆弧线、直线或其它曲线;对在密封静环(1)上所开设的多个通孔(19)的直径 d_a 要求等于动环(2)环形沟槽(18)的平均直径(即 $d_a = (D_{a1} + D_{a2}) / 2$),其通孔(19)的直径 d 一般大于或等于环形沟槽(18)的宽度;对环形沟槽(18)的径向宽度要求小于或等于 $(D_{a2} - D_{a1}) / 2$,深度 h_2 大于或等于动压槽的深度 h_1 ,内径 D_{a1} 大于动压槽(17)的内径 D_{g1} ,外径 D_{a2} 小于动压槽(17)的外径 D_{g2} ;通常,环形沟槽(18)靠近动压槽(17)的内径 D_{g1} 。

下面将结合附图和实施例来详叙本实用新型的结构特点:

在实际设计和制造中,本实用新型的设计者是这样实现设计机械要求的:在密封动环端面开设一系列特殊形式的流体动压槽(17),其倾斜方向与动环(2)的旋转方向相反,动压槽(17)的内径 D_{g1} 大于静环(1)的内径 d_1 ,动压槽(17)的外径 D_{g2} 小于静环(1)的外径 d_2 ,从而形成了带有双密封坝的流体动压槽端面,上游密封坝(20)径向宽度为 $S_2 = (d_2 - D_{g2}) / 2$,下游密封坝(21)的宽度为 $S_1 = (D_{a1} - d_1) / 2$ 。同时,在动压槽(17)的中间某个位置开设一环形沟槽(18),把流体动压槽(17)分为两部分,上游泵送段动压槽和下游泵送段动压槽,两者的泵送方向是一致的;环形沟槽(18)的径向宽度 $S \leq 2$ 毫米,深度 $h_2 \geq$ 动压槽(17)的深度 h_1 ,内径 D_{a1} 大于动压槽(17)的内径 D_{g1} ,外径 D_{a2} 小于动压槽(17)的外径 D_{g2} 。在图 3 所示的密封静环(1)直径 d_a 处开设 n 个沿周向均布的通孔(19),直径 d_a 等于动



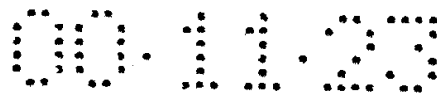
说 明 书

环(2)环形沟槽(18)的平均直径(即 $d_a = (D_{a1} + D_{a2}) / 2$), 通孔(19)的直径 d 一般大于或等于环形沟槽(18)的宽度 S 。在设计好上述动、静环的流体动压槽(17)后, 再按照附图 1 所示的整体结构进行安装。这样, 该机械密封可按如下原理进行工作: 在工作条件下, 带有一定压力(高于或低于被密封流体的压力)的中性隔离流体经注入孔进入密封静环(1)的背部, 由密封静环(1)上的数个通孔引入动静环(1)端面之间, 并在与静环(1)通孔(19)相对应的环形沟槽(18)部位形成一稳定的流体隔离膜; 同时, 上游泵送段(即 $(D_{g2} - D_{a2}) / 2$ 部分)流体动压槽(17)把隔离流体向高压侧泵送, 从而阻止高压侧的被密封流体向低压侧的泄漏, 而下游泵送段(即 $(D_{a1} - D_{g1}) / 2$ 部分)的流体动压槽(17)把隔离流体向环形沟槽(18)部位泵送, 从而减少甚至消除了隔离流体向大气侧的泄漏, 减少了物质和能量损失; 而且, 下游泵送段流体动压槽(17)还能防止隔离流体中的固体颗粒进入下游密封坝(21)而保证其停车密封的作用。上游密封坝(20)主要起停车密封和隔离流体节流作用, 而下游密封坝(21)主要起停车密封和防固体颗粒作用。

如若在密封静环(1)的端面开设流体动压槽(17), 则应与密封动环(2)端面上开设的流体动压槽(17)的旋转方向相反, 而作用与在密封动环(2)端面开设流体动压槽(17)的作用完全相同, 只是密封材料有可能与在动环端面开设流体动压槽(17)时的静环材料不同

与现有技术中的流体动压非接触式机械密封相比, 本实用新型具有以下明显的优点:

1. 该单列流体动压槽上游泵送机械密封可实现被密封流体的微观无泄漏, 具有优良的密封功能, 彻底消除了对环境的污染。可适用于输送各种易燃、易爆、巨毒、昂贵等工艺流体的离心泵、离

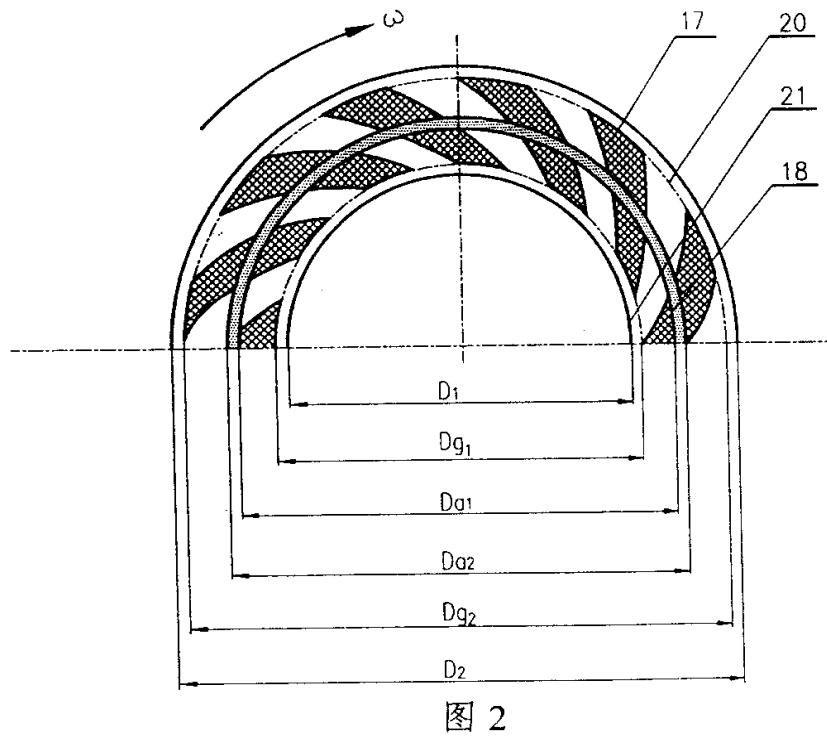
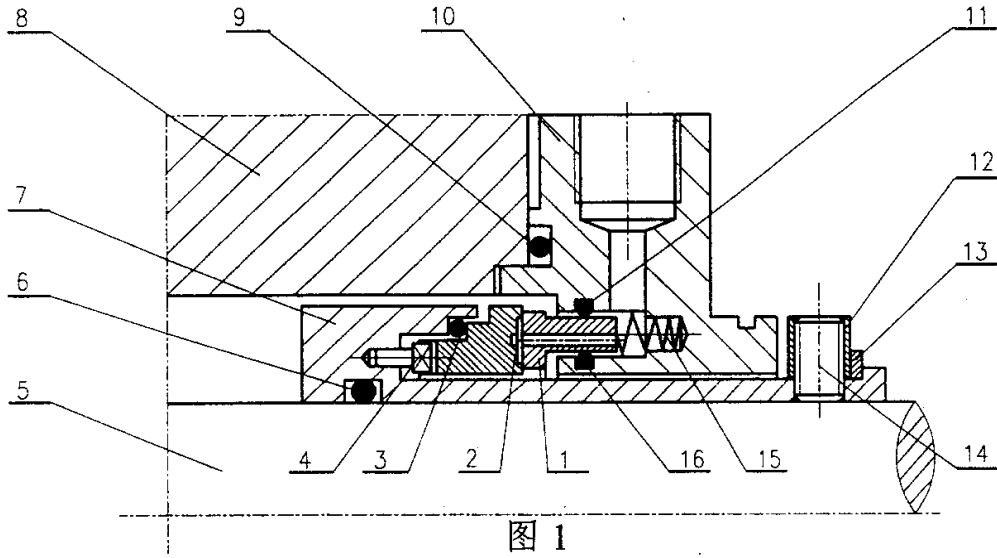


说 明 书

- 心压缩机、搅拌设备及其它旋转机械类轴封。
2. 具有良好的防固体颗粒功能。即可以避免把被密封流体中的固体颗粒泵送至密封端面之间造成磨粒磨损，又可以防止隔离流体中的固体颗粒划伤下游密封坝，破坏了其停车密封功能。因此，该密封可用于输送含固体颗粒工艺流体的旋转机械类轴封。
 3. 隔离流体的消耗量相对减少，降低了机泵的运行费用，相应提高了经济效益。
 4. 使用范围大大拓宽，既可用作液体密封，又可用作气体密封，适用于离心泵、离心压缩机、搅拌设备及各类旋转机械类轴封。
 5. 具有良好的瞬间启动性能，在静止状态下隔离流体直接注入密封面之间，瞬间启动时能迅速形成流体膜并把两密封面分离开来，消除了密封面之间瞬间的固体摩擦。故该密封亦适用作频繁开停的旋转机械类轴封。

新型单列流体动压槽上游泵送机械密封具有优良的密封性能、无环境污染、摩擦功耗低、使用寿命长、良好的防固体颗粒性能和开停车功能、物质消耗少、使用范围广等优点，其成功的开发应用不仅可以提高我国机械密封技术水平，形成具有自主知识产权的高新密封技术产业，又能大大提高现行运行设备运行的稳定性和可靠性，节能降耗、降低环境污染程度和相应的环保投入，产生的经济效益和社会效益是相当客观的。

说明书附图



说明书附图

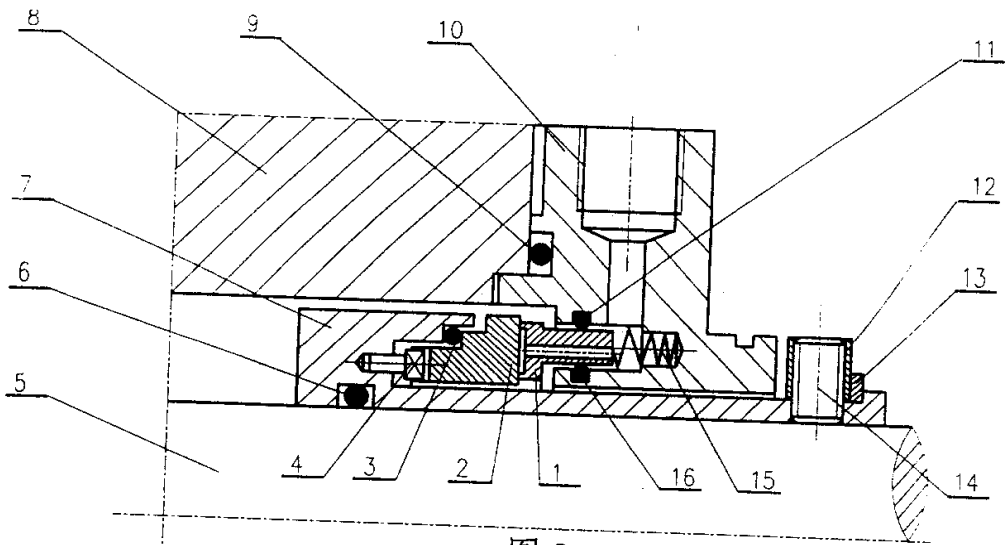


图 3

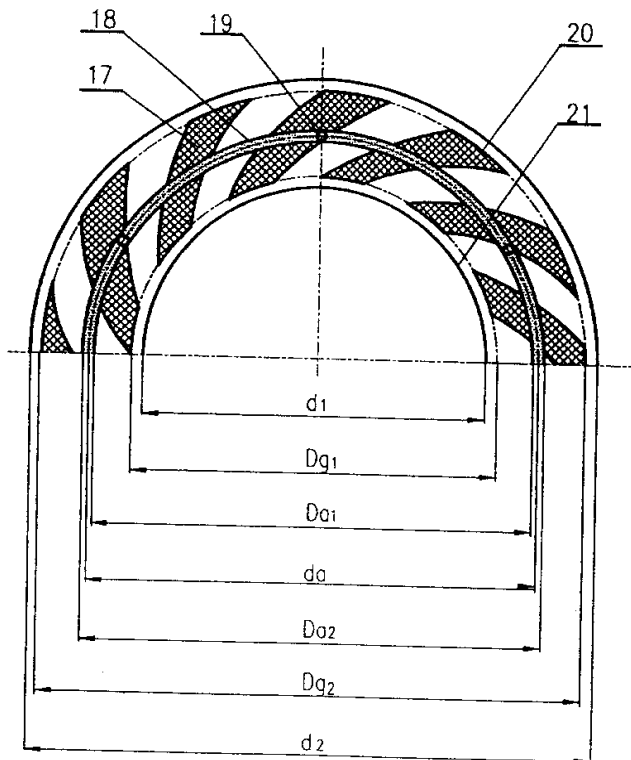


图 4

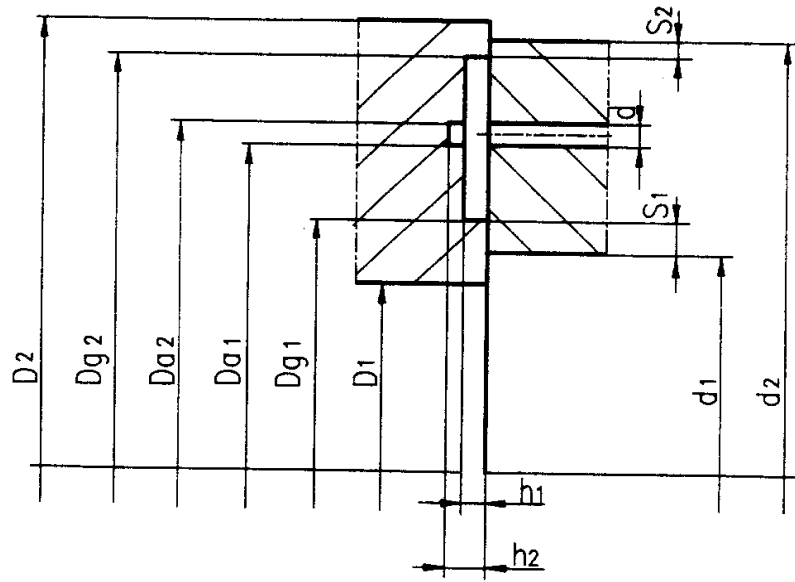


图 5