



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107355530 A

(43)申请公布日 2017. 11. 17

(21)申请号 201710706195.5

(22)申请日 2017.08.17

(71)申请人 四川日机密封件股份有限公司

地址 610045 四川省成都市武侯区武科西
四路8号

(72)发明人 王泽平 刘婷 唐正明 向前
孙登波 段剑锐

(74)专利代理机构 成都立信专利事务所有限公
司 51100

代理人 濮家蔚

(51)Int.Cl.

F16H 57/029(2012.01)

F16J 15/38(2006.01)

F16J 15/40(2006.01)

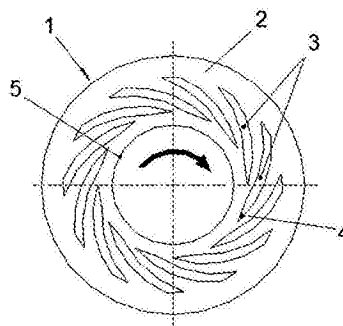
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

非接触零泄漏的密封环及其密封装置

(57)摘要

非接触零泄漏的密封环及其密封装置。在所述密封环的密封端面上设置有低于端平面的流体动压槽,该流体动压槽设置在密封端面中的可与大气相通的径向内侧部位中,且其在密封端面上由径向内侧到径向外侧的走向与密封环的旋转方向相反。该密封环综合了传统机械密封环和干气密封环的原理,通过在密封端面间的液体介质侧的泄漏压力与另一侧反向进入的大气压力在密封端面的中间区域达到的动态平衡,阻止了液体介质的继续泄露和大气的继续进入,达到极低的泄漏和长寿命的使用要求。



1. 非接触零泄漏的密封环, 在密封环(1)的密封端面(2)上设置有低于端平面的流体动压槽(3), 其特征是所述的流体动压槽(3)设置在密封端面中的可与大气相通的径向内侧部位中, 且其在密封端面上由径向内侧到径向外侧的走向与密封环的旋转方向相反。

2. 如权利要求1所述的密封环, 其特征是所述的流体动压槽(3)为在密封端面上由径向内侧向径外侧的走向与密封环的旋转方向相反的单旋向槽。

3. 如权利要求2所述的密封环, 其特征是所述的单旋向槽的两端分别位于密封端面的内外周缘之内。

4. 如权利要求2所述的密封环, 其特征是所述的单旋向槽的径向内侧端(4)开口于密封端面的内周缘(5)。

5. 如权利要求1所述的密封环, 其特征是所述的流体动压槽(3)为设置在密封端面的内外周缘之内, 且结构中同时具有与密封环旋转方向相同和相反两部分结构的对称型双旋向槽。

6. 高速泵增速齿轮箱用非接触零泄漏密封装置, 具有共轴线相对设置的静止环(12)和旋转环(11), 其相对的端面为密封端面, 其中的静止环(12)经轴向设置的弹性结构(9)支承于静环座(7)内, 旋转环(11)与旋转轴(10)传动连接, 其特征是所述的静止环(12)或旋转环(11)为如权利要求1至5之一所述结构的密封环, 密封环的径向内侧与大气相通。

非接触零泄漏的密封环及其密封装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种可特别适用但并非仅限于高速泵增速齿轮箱的非接触零泄漏密封环及其密封装置。

背景技术

[0002] 端面机械密封是目前已有广泛使用的一类动态密封结构/装置。以高速泵增速齿轮箱为例,高速泵是由“电机+增速齿轮箱”进行驱动的,其布置形式有卧式和立式两种。增速齿轮箱高速输出轴的轴端需设置一套密封装置,以阻止齿轮箱润滑油向大气方向泄漏。其密封装置的工作压力一般小于0.2MPa,但转速则可高达每分钟万转以上,且其密封腔的空间十分紧凑。传统都采用的是单端面接触式机械密封,但由于密封的转速可达20000rpm以上,运行过程中在密封端面会产生大量的摩擦热,在无外部冲洗的条件下,产生的热量在密封端面积聚不易带走,易导致密封石墨环出现泡疤,导致润滑油的泄漏量增大。虽然目前在机械密封设计上已不断进行优化,但密封的平均使用寿命一般仍小于6个月且不稳定,难以满足使用要求。

发明内容

[0003] 鉴于此,本发明提供了一种可特别适用,但并非仅限于高速泵增速齿轮箱的非接触零泄漏密封环,以及在此基础上的相应密封装置。

[0004] 本发明非接触零泄漏的密封环,基本结构同样是在密封环的密封端面上设置有低于端平面的流体动压槽。其中,所述的流体动压槽设置在密封端面中的可与大气相通的径向内侧部位中,且其在密封端面上由径向内侧向径向外侧的走向与密封环的旋转方向相反。

[0005] 上述结构中所述的流体动压槽,可以包括只适用于单方向旋转密封环的单旋向槽,或可以适用于正反两种旋转方向旋转密封环的双旋向槽。例如,可以根据实际需要,采用常规方式设计的在密封端面上由径向内侧向径外侧的走向与密封环的旋转方向相反的单旋向槽。其中,所述的单旋向槽也可以有不同的具体结构形式,包括其槽的两端分别位于密封端面的内外周缘之内(即在密封端面的内外缘间非贯通型的槽),或是槽的径向内侧端开口于密封端面的内周缘等形式(即在密封端面的径向内侧贯通型的槽)。所述的双旋向槽,同样可以根据实际需要,按常规方式设计为在密封端面的内外周缘之内(即在密封端面的内外缘间非贯通型),且结构中同时具有与密封环旋转方向相同和相反两部分结构的对称型双旋向槽。

[0006] 在上述结构密封环的基础上,本发明的高速泵增速齿轮箱用非接触零泄漏密封装置,是在具有常规结构的基础上,即结构中具有共轴线相对设置的静止环和旋转环,其相对的端面为密封端面,其中的静止环经轴向设置的弹性结构支承于静环座内,旋转环与旋转轴传动连接。其中,所述的静止环或旋转环,采用的是如本发明上述结构形式的密封环,密封环的径向内侧保持与大气相通。

[0007] 可以看出,本发明上述结构的非接触零泄漏的密封环,既不同于传统机械密封,也不同于干气密封,而是融合了其二者设计理念的一种改进的密封环。在将端面宽度尺寸适度加宽的基础上,其流体动压槽的设置位置采用了与传统干气密封环相反的方式,设置在可与之大气相通的密封端面的径向内侧的部位中。仍以高速泵增速齿轮箱为例,在静态条件时,密封装置在静环单元中的弹性结构作用下,动-静密封环间的密封端面相互贴合,阻止了润滑油泄漏;在高速运行状态时,密封端面径向外侧(即密封上游)的润滑油受其压力作用,与传统机械密封一样会沿径向由密封端面的外侧向内侧方向泄漏,其泄漏压力沿密封端面的径向逐渐降低;与大气相通的密封端面径向内侧(即密封下游)的大气,则可经与密封环的旋转方向相反的流体动压槽被泵吸进流体动压槽而反向增压,其压力从密封端面内侧向外侧沿着径向不断增高,并使动-静环的密封端面相分离而实现非接触运行。此时密封端面的工作状态为:在密封端面中间的适当区域中,由密封端面内侧进入的反向增压的气体压力,与从密封端面径向外侧泄漏的润滑油的压力正好相等,实现了润滑油不再继续大量向内泄漏,反向进入的大气也不会继续大量向外进入的动态平衡。因此,相较于现有的接触式机械密封,本发明上述结构形式密封环在实现非接触运转时,在可以杜绝在密封端面发生直接磨损和泡疤发生的同时,也能实现润滑油的零泄漏或极微的泄漏,从而极大地延长了密封的使用寿命。

[0008] 以下结合由附图所示实施例的具体实施方式,对本发明的上述内容再作进一步的详细说明。但不应将此理解为本发明上述主题的范围仅限于以下的实例。在不脱离本发明上述技术思想情况下,根据本领域普通技术知识和惯用手段做出的各种替换或变更,均应包括在本发明的范围内。

附图说明

[0009] 图1是本发明的一种单旋向非接触零泄漏的密封环的结构示意图。

[0010] 图2是本发明的一种双旋向非接触零泄漏的密封环的结构示意图。

[0011] 图3是本发明的一种非接触零泄漏密封装置的结构示意图。

具体实施方式

[0012] 图1所示的是本发明的一种非接触零泄漏的单旋向密封环的基本结构。在密封环1的密封端面2上设置有低于端平面的流体动压槽3。该流体动压槽3为设置在密封端面中的可与大气相通的径向内侧部位中、且在密封端面上由径向内侧向径向外侧的走向与密封环的旋转方向相反的单旋向槽。单旋向槽的具体形式,可根据实际使用需要,按目前的常规方式设计。其中,其流体动压槽3的两端除如图1所示分别位于密封端面的内外周缘之内的非贯通形式外,也可以采用使其径向内侧端4开口于密封端面内周缘5上的形式。

[0013] 图2所示的,是本发明的一种非接触零泄漏的双旋向密封环的基本结构。该流体动压槽3设置在密封端面中的可与大气相通的径向内侧部位中,结构中同时具有与密封环旋转方向相同和相反两部分结构。

[0014] 图3是本发明的一种卧式高速泵增速齿轮箱用非接触零泄漏密封装置,结构中具有共轴线相对设置的静止环12和旋转环11,其相对的端面为密封端面,其中的静止环12经轴向设置的弹性结构9和推环8支承于静环座7内,旋转环11与旋转轴10传动连接,其特静止

环12或旋转环11采用如图1或图2结构的密封环,密封环的径向内侧为与大气相通。

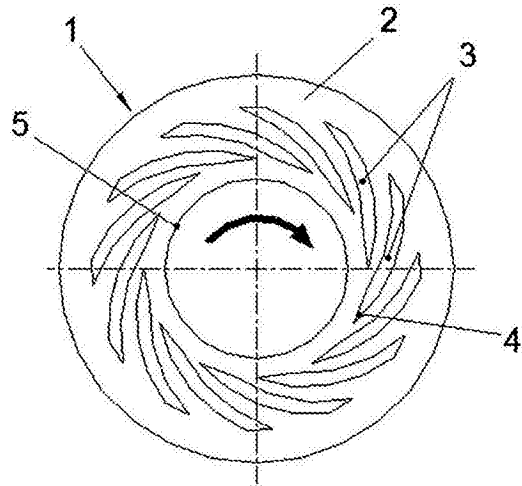


图1

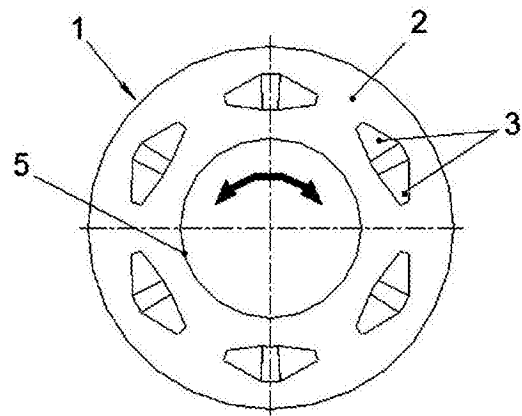


图2

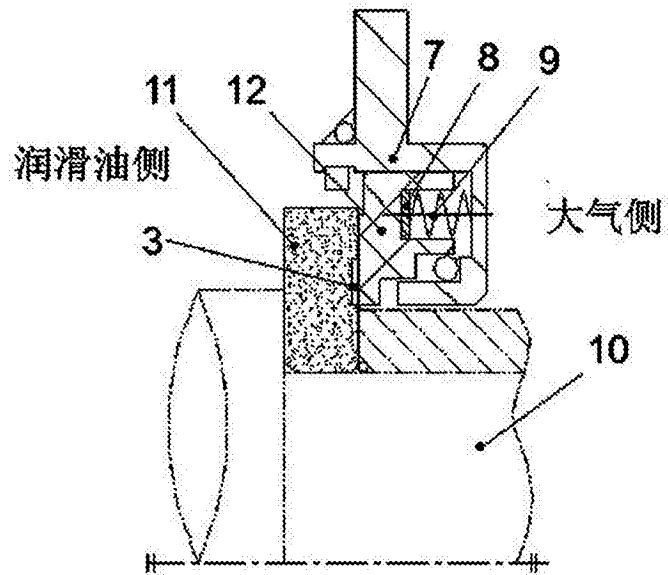


图3