



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106090237 A

(43)申请公布日 2016. 11. 09

(21)申请号 201610665863.X

(22)申请日 2016.08.15

(71)申请人 广西科技大学

地址 545006 广西壮族自治区柳州市东环路268号

(72)发明人 杨小龙 孙康康

(74)专利代理机构 长沙正奇专利事务所有限责任公司 43113

代理人 周晟

(51)Int.Cl.

F16J 15/43(2006.01)

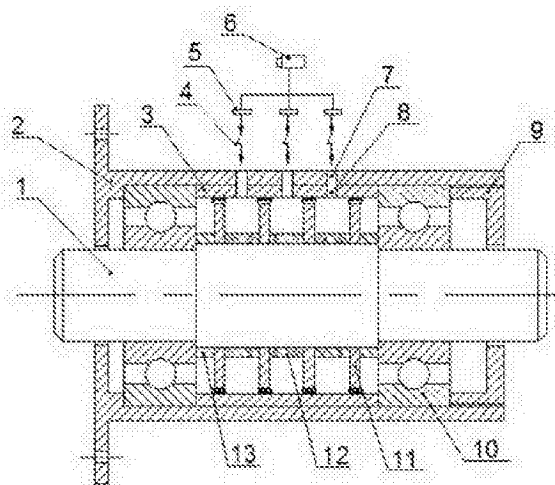
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种缓冲式磁流体密封装置

(57)摘要

本发明涉及机械工程密封技术领域,具体指一种缓冲式磁流体密封装置,包括轴、外壳、外极靴环、储气瓶、内极靴环、永磁体,所述的内极靴环多个间隔安装于轴上,内极靴环之间的间隙安装永磁体,在轴的径向方向上,永磁体的径向高度小于内极靴环的径向高度;在内极靴环外环面的外侧设置外极靴环,外极靴环的内壁与内极靴环的外壁之间存在间隙;外极靴环和外壳上分别沿轴的同一径向设置通孔I和通孔II;储气瓶设于外壳之外,通过软管与通孔I和通孔II密封连接。本发明的密封装置耐压能力高,密封性能可靠。



1. 一种缓冲式磁流体密封装置,包括轴(1)、外壳(2)、外极靴环(3)、储气瓶(6)、内极靴环(11)、永磁体(12),所述的轴(1)安装于外壳(2)内,外壳(2)的横截面和轴(1)的横截面互为同心圆,其特征在于:

所述的外极靴环(3)安装在外壳(2)的内壁上;所述的内极靴环(11)设有两组以上,间隔套装于轴(1)上,位于外极靴环(3)的覆盖范围内,内极靴环(11)沿轴(1)的径向方向向外极靴环(3)的内壁延伸,与外极靴环(3)的内壁之间留有间隙;相邻的两个内极靴环(11)之间的空间内设有永磁体(12),所述的永磁体(12)套装在轴(1)上,永磁体(12)的径向高度小于内极靴环(11)的径向高度;

所述的外极靴环(3)和外壳(2)上分别沿轴(1)的同一径向设置通孔I(8)和通孔II(7),所述的通孔I(8)和通孔II(7)大小形状相同;所述的通孔I(8)和通孔II(7)与永磁体(12)相对应,数量也与永磁体(12)的数量一致;

所述的储气瓶(6)设于外壳(2)之外,通过软管与通孔I(8)和通孔II(7)密封连接。

2. 如权利要求1所述的缓冲式磁流体密封装置,其特征在于:所述的通孔I(8)和通孔II(7)均为螺纹孔;所述的软管端头设有外螺纹,能够密封旋入通孔I(8)和通孔II(7)中。

3. 如权利要求1所述的缓冲式磁流体密封装置,其特征在于:在每根软管上分别设置一个流量计(5)和一个单向阀(4)。

4. 如权利要求1所述的缓冲式磁流体密封装置,其特征在于:还包括隔磁环(13)和轴承(10),位于最左侧的内极靴环(11)的左侧依次安装隔磁环(13)和轴承(10),位于最右侧的内极靴环(11)的右侧依次安装隔磁环(13)和轴承(10),其中隔磁环(13)的端部与外极靴环(3)的端部齐平。

5. 如权利要求1所述的缓冲式磁流体密封装置,其特征在于:所述的永磁体(12)为轴向充磁型永磁体,相邻的两个永磁体(12)之间的磁力线方向相反。

6. 如权利要求1所述的缓冲式磁流体密封装置,其特征在于:所述的内极靴环(11)的数量为3-9个。

7. 如权利要求1所述的缓冲式磁流体密封装置,其特征在于:所述的内极靴环(11)的外壁和外极靴环(3)的内壁之间的间隙为0.1mm-5mm。

一种缓冲式磁流体密封装置

技术领域

[0001] 本发明涉及机械工程密封技术领域,具体指一种耐压能力高的缓冲式磁流体密封装置。

背景技术

[0002] 磁流体密封由于其具有零泄漏、无磨损、寿命长、结构简单、高可靠性等优点被广泛应用于各行各业,其中的零泄漏性能更是其他密封形式难以达到的。然而,磁流体密封用于高压工况时,由于磁流体两侧的压差过大导致密封失效是磁流体密封装置急需解决的问题。通常情况下待密封介质的压力较高,如果全部靠磁流体密封装置来抵抗待密封介质的压力对磁流体密封装置的体积和强度要求很高,从而会造成体积非常大。现有的磁流体密封装置在密封装置的外部设置气体平衡装置,通过气体内部的腔室进行调压,以平衡磁流体密封两侧的压差,大大提高了磁流体密封装置的耐压能力。但现有技术只是在密封装置的低压侧设置一个腔室,将外部气体通入低压侧的调压腔室来平衡密封装置内部的磁流体两侧的压力,这种方法需要在极靴、永磁体或其他密封结构上开设梳齿结构,使充入的气体在梳齿密封腔内形成压力去平衡密封的高压介质气体,开设梳齿不利于简化密封结构,并且当高压侧与低压侧之间存在多个密封环的情况下,仅在低压侧设置一个调压腔室,难以保证每个密封环两侧的气压平衡,从而不利于提高密封装置整体的耐压能力。现有技术还存在的解决方法是在密封装置上设置出气口和进气口,进气口与低压侧的调压腔室连接,这种方法需要不断地向密封装置内部充入调压气体进行动态调压,这种方法耗能较大,不利于降低设备成本。

发明内容

[0003] 本发明针对现有技术的缺陷,提供一种能耗低,结构简单,耐压能力高的缓冲式磁流体密封装置。

[0004] 本发明的技术方案如下:

一种缓冲式磁流体密封装置,包括轴、外壳、外极靴环、储气瓶、内极靴环、永磁体,所述的轴安装于外壳内,外壳的横截面和轴的横截面互为同心圆,所述的外极靴环安装在外壳的内壁上;所述的内极靴环设有两组以上,间隔套装于轴上,位于外极靴环的覆盖范围内,内极靴环沿轴的径向方向向外极靴环的内壁延伸,与外极靴环的内壁之间留有间隙;相邻的两个内极靴环之间的空间内设有永磁体,所述的永磁体套装在轴上,永磁体的径向高度小于内极靴环的径向高度;

所述的外极靴环和外壳上分别沿轴的同一径向设置通孔I和通孔II,所述的通孔I和通孔II大小形状相同;所述的通孔I和通孔II与永磁体相对应,数量也与永磁体的数量一致;

所述的储气瓶设于外壳之外,通过软管与通孔I和通孔II密封连接。

[0005] 所述的通孔I和通孔II均为螺纹孔;所述的软管端头设有外螺纹,能够密封旋入通孔I和通孔II中。

[0006] 在每根软管上分别设置一个流量计和一个单向阀。

[0007] 本发明所述的密封装置还包括隔磁环和轴承,位于最左侧的内极靴环的左侧依次安装隔磁环和轴承,位于最右侧的内极靴环的右侧依次安装隔磁环和轴承,其中隔磁环的端部与外极靴环的端部齐平。

[0008] 所述的永磁体为轴向充磁型永磁体,相邻的两个永磁体之间的磁力线方向相反。

[0009] 所述的内极靴环的数量为3-9个。

[0010] 所述的内极靴环的外壁和外极靴环的内壁之间的间隙为0.1mm-5mm。

[0011] 本发明的工作原理是在确定高压侧的气体压力之后,通过计算确定充入两两极靴之间的腔室的气体压力,然后再对每个调压腔室充入相应压力的气体,只需要充入一次即可。

[0012] 本发明所述的密封装置的安装过程如下:将内极靴环和永磁体依次间隔安装在轴上,在最左侧的内极靴环的左侧安装隔磁环,在最右侧的内极靴环的右侧安装隔磁环;在内极靴环的外环面的外侧安装外极靴环,使外极靴环的内壁和内极靴环的外壁存在间隙,并向内极靴环和外极靴环之间组成的间隙内注入磁性流体;在外极靴环左右两端的轴上分别安装轴承;在轴上安装外壳,使外壳罩住上述安装于轴上的零件,外壳上每个通孔II的位置与内极靴环上每个通孔I的位置同轴,外壳左端的内壁靠紧位于左侧的轴承,外壳的右端与端盖通过螺纹进行连接,端盖压紧位于右侧的轴承的外圈;向通孔I和通孔II组成的通道装入软管,软管的一端穿过通孔,另一端与储气瓶连接,穿过通孔的每根软管在位于外壳的外部段均设置一个流量计和一个单向阀,在确定了密封装置高压侧的气体压力后,向两两内极靴环组成的腔室内充入气体以平衡磁性流体两侧的压力,充入的气体为氮气或其它惰性气体。

[0013] 本发明所述的密封装置,根据缓冲气密封的原理,在外壳和外极靴上设置通孔,通孔对应于两两内极靴环和永磁体之间组成的腔室,通过在腔室内充入气体来平衡每个内极靴环对应的磁流体密封环两侧的气压,使每个磁流体密封环两侧的压差均匀,从而提高磁流体密封装置整体的耐压能力,扩大了磁流体密封装置的安全工作范围;本发明在确定了高压侧的压力后,通过计算,可确定充入每两个内极靴环之间的腔室的气体压力,储气瓶只需根据计算结果向每个腔室充入一次气体即可,降耗节能;本发明由于在每个内极靴环的低压侧设置腔室,可对每个密封环两侧的压差进行控制,避免梳齿密封结构导致每个密封环两侧压差不均匀的问题,不仅简化了密封装置的结构,还提高了密封装置的整体耐压能力。

附图说明

[0014] 图1为本发明所述的密封装置的结构示意图

图中各序号标示及其对应的结构名称如下:1-轴,2-外壳,3-外极靴环,4-单向阀,5-流量计,6-储气瓶,7-通孔II,8-通孔I,9-端盖,10-轴承,11-内极靴环,12-永磁体,13-隔磁环。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0016] 如图1所示的缓冲式磁流体密封装置,包括轴1、外壳2、外极靴环3、储气瓶6、内极靴环11、永磁体12,所述的轴1安装于外壳2内,外壳2的横截面和轴1的横截面互为同心圆,所述的外极靴环3安装在外壳2的内壁上;所述的内极靴环11设有两组以上,间隔套装于轴1上,位于外极靴环3的覆盖范围内,内极靴环11沿轴1的径向方向向外极靴环3的内壁延伸,与外极靴环3的内壁之间留有间隙;相邻的两个内极靴环11之间的空间内设有永磁体12,所述的永磁体12套装在轴1上,永磁体12的径向高度小于内极靴环11的径向高度;

所述的外极靴环3和外壳2上分别沿轴1的同一径向设置通孔I8和通孔II7,所述的通孔I8和通孔II7大小形状相同;所述的通孔I8和通孔II7与永磁体12相对应,数量也与永磁体12的数量一致;

所述的储气瓶6设于外壳2之外,通过软管与通孔I8和通孔II7密封连接。

[0017] 所述的通孔I8和通孔II7均为螺纹孔;所述的软管端头设有外螺纹,能够密封旋入通孔I8和通孔II7中。

[0018] 在每根软管上分别设置一个流量计5和一个单向阀4。

[0019] 本发明所述的密封装置还包括隔磁环13和轴承10,位于最左侧的内极靴环11的左侧依次安装隔磁环13和轴承10,位于最右侧的内极靴环11的右侧依次安装隔磁环13和轴承10,其中隔磁环13的端部与外极靴环3的端部齐平。

[0020] 所述的永磁体12为轴向充磁型永磁体,相邻的两个永磁体12之间的磁力线方向相反。

[0021] 所述的内极靴环11的数量为3-9个。

[0022] 所述的内极靴环11的外壁和外极靴环3的内壁之间的间隙为0.1mm-5mm。

[0023] 本发明所述的密封装置的安装过程如下:将内极靴环11和永磁体12依次间隔安装在轴1上,在最左侧的内极靴环11的左侧安装隔磁环13,在最右侧的内极靴环11的右侧安装隔磁环13;在内极靴环11的外环面的外侧安装外极靴环3,使外极靴环3的内壁和内极靴环11的外壁存在间隙,并向内极靴环11和外极靴环3之间组成的间隙内注入磁性流体;在外极靴环3左右两端的轴1上分别安装轴承10;在轴1上安装外壳2,使外壳2罩住上述安装于轴1上的零件,外壳2上每个通孔II7的位置与内极靴环11上每个通孔I8的位置同轴,外壳2左端的内壁靠紧位于左侧的轴承10,外壳2的右端与端盖9通过螺纹进行连接,端盖9压紧位于右侧的轴承10的外圈;向通孔I8和通孔II7组成的通道装入软管,软管的一端穿过通孔,另一端与储气瓶6连接,穿过通孔的每根软管在位于外壳的外部段均设置一个流量计5和一个单向阀4,在确定了密封装置高压侧的气体压力后,向两两内极靴环11组成的腔室内充入气体以平衡磁性流体两侧的压力,充入的气体为氮气或其它惰性气体。

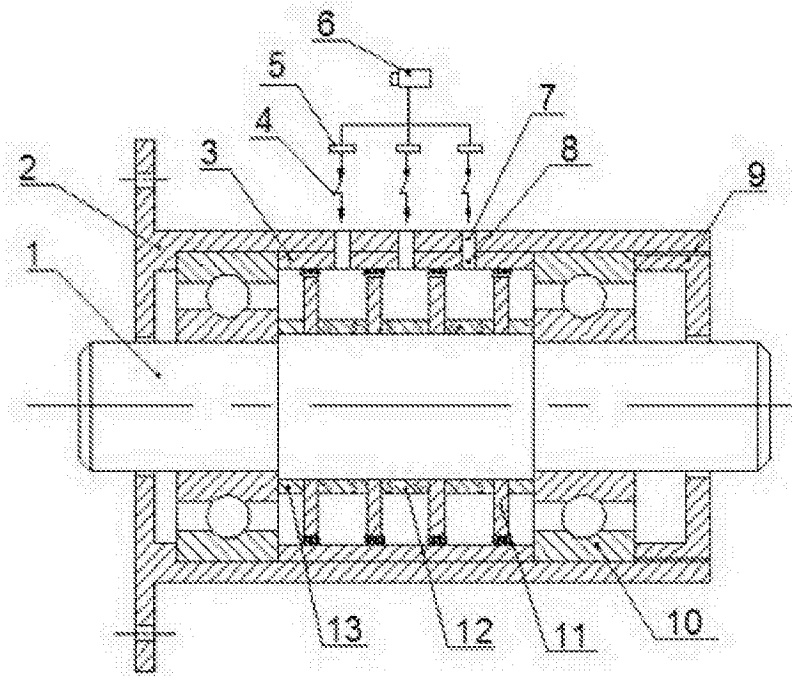


图1