



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105570466 B

(45)授权公告日 2017. 11. 21

(21)申请号 201610115765.9

(22)申请日 2016.03.02

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105570466 A

(43)申请公布日 2016.05.11

(73)专利权人 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 徐武彬 高尚晗

(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)

(56)对比文件

SU 655858 A1, 1979.04.09,
JP 第2656422号 B2, 1997.09.24,
CN 205401723 U, 2016.07.27,
CN 103115152 A, 2013.05.22,
PL 217274 B1, 2014.06.30,
CN 204805552 U, 2015.11.25,
CN 103498939 A, 2014.01.08,
CN 103180643 A, 2013.06.26,

审查员 张瑜

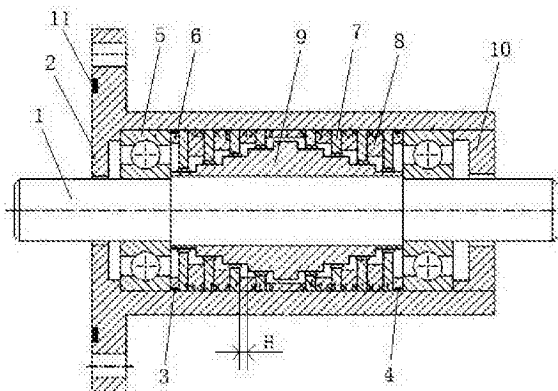
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种对称型阶梯式磁性流体密封装置

(57)摘要

本发明公开一种对称型阶梯式磁性流体密封装置,该装置包括轴、外壳、密封圈I、密封圈II、轴承、隔磁环、极靴、永磁体、对称阶梯套筒、端盖。外壳内封装对称阶梯套筒,对称阶梯套筒安装于轴上,轴穿过并延伸至外壳的两端之外;对称阶梯套筒为5、7或9级,中间阶梯直径最大,左右两侧的阶梯的直径依次递减,以中间阶梯为分界左右对称;外壳内对应各个阶梯外圆面的位置设有极靴,极靴为圆环状结构,在极靴的内环面上注入磁性流体,相邻的极靴之间设有永磁体,左右两端最外侧的极靴之外设有隔磁环,隔磁环外侧安装轴承,通过端盖与外壳的连接压紧右侧轴承的外圈。本发明克服现有密封装置无法实现高速重载等特殊工况下高密封性能要求的难题。



1. 一种对称型阶梯式磁性流体密封装置, 包括轴(1)、外壳(2)、密封圈 I(3)、密封圈 II(4)、轴承(5)、隔磁环(6)、极靴(7)、永磁体(8)、对称阶梯套筒(9)、端盖(10); 其特征在于:

所述的外壳(2)内封装对称阶梯套筒(9), 所述的对称阶梯套筒(9)安装于轴(1)上, 所述的轴(1)穿过并延伸至外壳(2)的两端之外; 所述的对称阶梯套筒(9)为 5、7 或 9 级, 中间阶梯直径最大, 左右两侧的阶梯的直径依次递减, 以中间阶梯为分界, 左右对称;

所述的外壳(2)内对应各个阶梯的外圆面位置分别设有极靴(7), 极靴(7)为圆环状结构, 在极靴(7)的内环面注入磁性流体, 相邻的极靴(7)之间设有永磁体(8), 左右两端最外侧的极靴(7)之外设有隔磁环(6), 隔磁环(6)的外侧安装轴承(5), 通过端盖(10)与外壳(2)的螺纹连接压紧位于右侧的轴承(5)的外圈; 所述的密封圈 I(3)、密封圈 II(4)分别安装在两侧的隔磁环(6)外圆的凹槽内;

各个永磁体(8)的内径, 从中间的永磁体(8)依次向外递减。

2. 如权利要求 1 所述的对称型阶梯式磁性流体密封装置, 其特征在于: 所述的对称阶梯套筒(9)相邻两个阶梯轴的半径差异为 1.0-3.0mm。

3. 如权利要求 2 所述的对称型阶梯式磁性流体密封装置, 其特征在于: 相邻两个永磁体(8)的内径差是对称阶梯套筒(9)相邻两个阶梯半径差的 2 倍。

4. 如权利要求 3 所述的对称型阶梯式磁性流体密封装置, 其特征在于: 所述的极靴(7)的内圆面与对称阶梯套筒(9)的外圆面为径向密封, 其密封的间隙大小为 0.5-1.8mm。

5. 如权利要求 1 所述的对称型阶梯式磁性流体密封装置, 其特征在于: 还包括密封圈 III(11), 所述的密封圈 III(11)安装在外壳(2)左端面法兰的凹槽内。

6. 如权利要求 1 所述的对称型阶梯式磁性流体密封装置, 其特征在于: 各个极靴(7)与其对应的上一级阶梯的侧面的距离为 H, H 的值为 0.2-1.8mm。

一种对称型阶梯式磁性流体密封装置

技术领域

[0001] 本发明属于机械工程密封领域，具体涉及一种可在高速重载工况下保持良好密封性能的对称型阶梯式磁性流体密封装置。

背景技术

[0002] 当磁性流体密封技术应用在大直径、高速及重载密封环境中，密封间隙内的磁性流体往往因为密封间隙过大而失效，因此提高大间隙磁性流体密封的耐压性能是当前研究的热点问题之一。尽管磁性流体密封具有零泄漏，可靠性高和寿命长等优点，但是间隙越大，磁性液体密封的耐压能力越小，因此，提高大间隙条件下磁性液体密封性能具有重要的意义。提高大间隙下磁性流体密封耐压性能的方法之一是通过改进磁性流体密封结构，现有技术中采用阶梯轴与极靴和永磁体配合密封的方法，相对普通磁性流体密封而言，其密封性能得到极大的提高，但依旧满足不了高速重载场合较高密封性能的要求，且较大的阶梯轴容易产生较大的应力集中问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种对称型阶梯式磁性流体密封装置，从而解决现有密封装置存在的耐压性能较低的难题，使得该密封技术成功应用于高速重载等领域中。

[0004] 本发明的技术方案如下：

[0005] 一种对称型阶梯式磁性流体密封装置，包括轴、外壳、密封圈I、密封圈II、轴承、隔磁环、极靴、永磁体、对称阶梯套筒、端盖。

[0006] 所述的外壳内封装对称阶梯套筒，所述的对称阶梯套筒安装于轴上，所述的轴穿过并延伸至外壳的两端之外；所述的对称阶梯套筒为5、7或9级，中间阶梯直径最大，左右两侧的阶梯的直径依次递减，以中间阶梯为分界，左右对称；所述的外壳内对应各个阶梯的外圆面位置分别设有极靴，极靴为圆环状结构，在极靴的内环面注入磁性流体，相邻的极靴之间设有永磁体，左右两端最外侧的极靴之外设有隔磁环，隔磁环的外侧安装轴承，通过端盖与外壳的螺纹连接压紧位于右侧的轴承的外圈；所述的密封圈I、密封圈II分别安装在两侧的隔磁环外圆的凹槽内。

[0007] 所述的各个永磁体的内径，从中间的永磁体依次向外递减。

[0008] 所述的对称阶梯套筒相邻两个阶梯轴的半径差异为1.0-3.0mm。

[0009] 所述的相邻两个永磁体的内径差是对称阶梯套筒相邻两个阶梯半径差的2倍。

[0010] 所述的极靴的内圆面与对称阶梯套筒的外圆面为径向密封，其密封的间隙大小为0.5-1.8mm。

[0011] 本发明的对称型阶梯式磁性流体密封装置，还包括密封圈III，所述的密封圈III安装在外壳左端面法兰的凹槽内。

[0012] 所述的各个极靴与其对应的上一级阶梯的侧面的距离为H，H的值为0.2-1.8mm。

[0013] 本发明通过设计一种对称型阶梯套筒，极靴之间以及永磁体之间的形状设计为阶

梯状,实现对称型阶梯式磁性流体密封,克服现有密封装置无法实现高速重载等特殊工况下高密封性能要求的难题,采用对称型阶梯套筒减少了阶梯轴的应力集中,大大减少了在密封失效时磁性流体的损失,提高了大间隙条件下磁性流体密封的耐压能力,扩大了其安全工作范围。

附图说明

[0014] 图1为本发明对称型阶梯式磁性流体密封装置的结构示意图。

[0015] 图中各序号标示及其对应的结构名称如下:1-轴,11-密封圈III,2-外壳,3-密封圈I,4-密封圈II,5-轴承,6-隔磁环,7-极靴,8-永磁体,9-对称阶梯套筒,10-端盖。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图利用实施例对本发明作进一步说明。

[0017] 实施例1

[0018] 如图1所示,一种对称型阶梯式磁性流体密封装置,包括轴1、外壳2、密封圈I3、密封圈II4、轴承5、隔磁环6、极靴7、永磁体8、对称阶梯套筒9、端盖10。

[0019] 外壳2内封装对称阶梯套筒9,对称阶梯套筒9安装于轴1上,轴1穿过并延伸至外壳2的两端之外;对称阶梯套筒9为5级,中间阶梯直径最大,左右两侧的阶梯的直径依次递减,以中间阶梯为分界,左右对称;外壳2内对应各个阶梯的外圆面位置分别设有极靴7,极靴7为圆环状结构,在极靴7的内环面注入磁性流体,相邻的极靴7之间设有永磁体8,左右两端最外侧的极靴7之外设有隔磁环6,隔磁环6的外侧安装轴承5,通过端盖10与外壳2的螺纹连接压紧位于右侧的轴承5的外圈;密封圈I3、密封圈II4分别安装在两侧的隔磁环6外圆的凹槽内。

[0020] 各个永磁体8的内径,从中间的永磁体8依次向外递减;相邻两个永磁体8的内径差是对称阶梯套筒9相邻两个阶梯半径差的2倍。

[0021] 对称阶梯套筒9相邻两个阶梯轴的半径差异为1.0mm;极靴7的内圆面与对称阶梯套筒9的外圆面为径向密封,其密封的间隙大小为0.5mm;各个极靴7与其对应的上一级阶梯的侧面的距离为H,H的值为0.2mm。

[0022] 本发明的对称型阶梯式磁性流体密封装置,还包括密封圈III11,所述的密封圈III11安装在外壳2左端面法兰的凹槽内。

[0023] 实施例2

[0024] 如图1所示,一种对称型阶梯式磁性流体密封装置,包括轴1、外壳2、密封圈I3、密封圈II4、轴承5、隔磁环6、极靴7、永磁体8、对称阶梯套筒9、端盖10。

[0025] 外壳2内封装对称阶梯套筒9,对称阶梯套筒9安装于轴1上,轴1穿过并延伸至外壳2的两端之外;对称阶梯套筒9为7级,中间阶梯直径最大,左右两侧的阶梯的直径依次递减,以中间阶梯为分界,左右对称;外壳2内对应各个阶梯的外圆面位置分别设有极靴7,极靴7为圆环状结构,在极靴7的内环面注入磁性流体,相邻的极靴7之间设有永磁体8,左右两端最外侧的极靴7之外设有隔磁环6,隔磁环6的外侧安装轴承5,通过端盖10与外壳2的螺纹连接压紧位于右侧的轴承5的外圈;密封圈I3、密封圈II4分别安装在两侧的隔磁环6外圆的凹槽内。

[0026] 各个永磁体8的内径,从中间的永磁体8依次向外递减;相邻两个永磁体8的内径差是对称阶梯套筒9相邻两个阶梯半径差的2倍。

[0027] 对称阶梯套筒9相邻两个阶梯轴的半径差异为1.5mm;极靴7的内圆面与对称阶梯套筒9的外圆面为径向密封,其密封的间隙大小为1.2mm;各个极靴7与其对应的上一级阶梯的侧面的距离为H,H的值为1.0mm。

[0028] 本发明的对称型阶梯式磁性流体密封装置,还包括密封圈III11,所述的密封圈III11安装在外壳2左端面法兰的凹槽内。

[0029] 实施例3

[0030] 如图1所示,一种对称型阶梯式磁性流体密封装置,包括轴1、外壳2、密封圈I3、密封圈II4、轴承5、隔磁环6、极靴7、永磁体8、对称阶梯套筒9、端盖10。

[0031] 外壳2内封装对称阶梯套筒9,对称阶梯套筒9安装于轴1上,轴1穿过并延伸至外壳2的两端之外;对称阶梯套筒9为9级,中间阶梯直径最大,左右两侧的阶梯的直径依次递减,以中间阶梯为分界,左右对称;外壳2内对应各个阶梯的外圆面位置分别设有极靴7,极靴7为圆环状结构,在极靴7的内环面注入磁性流体,相邻的极靴7之间设有永磁体8,左右两端最外侧的极靴7之外设有隔磁环6,隔磁环6的外侧安装轴承5,通过端盖10与外壳2的螺纹连接压紧位于右侧的轴承5的外圈;密封圈I3、密封圈II4分别安装在两侧的隔磁环6外圆的凹槽内。

[0032] 各个永磁体8的内径,从中间的永磁体8依次向外递减;相邻两个永磁体8的内径差是对称阶梯套筒9相邻两个阶梯半径差的2倍。

[0033] 对称阶梯套筒9相邻两个阶梯轴的半径差异为3.0mm;极靴7的内圆面与对称阶梯套筒9的外圆面为径向密封,其密封的间隙大小为1.8mm;各个极靴7与其对应的上一级阶梯的侧面的距离为H,H的值为1.8mm。

[0034] 本发明的对称型阶梯式磁性流体密封装置,还包括密封圈III11,所述的密封圈III11安装在外壳2左端面法兰的凹槽内。

[0035] 本发明的对称型阶梯式磁性流体密封装置,其安装过程如下:将密封圈III11安装在外壳2左端面法兰的凹槽内,将密封圈I3和密封圈II4分别安装在位于左右两侧的隔磁环6外圆的凹槽内;左侧自隔磁环6起,按内径由小到大的顺序,间隔安装与对称阶梯套筒9的阶梯对应的极靴7和永磁体8,使相邻的靴7的内表面之间呈阶梯状,使相邻永磁体8的内表面之间呈阶梯状,直至内径最大的永磁体8,然后将磁性流体注入左侧每个极靴7的内圆面上,形成左侧密封组件;右侧自隔磁环6起,按内径由小到大的顺序,间隔安装与左侧对称的极靴7和永磁体8,然后将磁性流体注入右侧每个极靴7的内圆面上,形成右侧密封组件;将左侧密封组件从左侧安装到对称阶梯套筒9上,将右侧密封组件从右侧安装到对称阶梯套筒9上;再将带有密封组件的阶梯套筒9安装到轴1上;接着轴承5紧靠隔磁环6的外侧安装在轴1上;最后将带有阶梯套筒9的轴1安装于外壳2内,通过端盖10与外壳2的螺纹连接压紧位于右侧的轴承5的外圈,实现阶梯套筒9和密封组件的轴向定位。

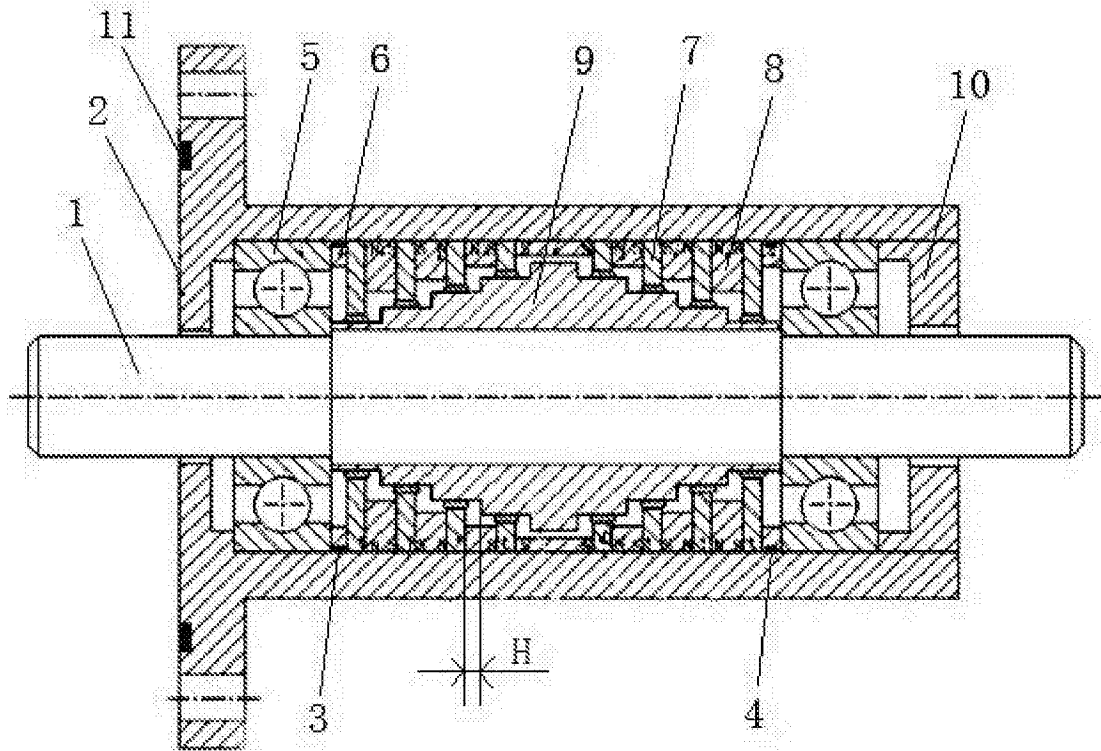


图1