(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115111269 A
(43)申请公布日 2022.09.27

(21)申请号 202210360650.1

(22)申请日 2022.04.07

(71)申请人 洛阳轴承研究所有限公司
地址 471000 河南省洛阳市涧西区科技工业园轴研大道一号

(72)发明人 王福荣 李鸿亮 汤亚婷 于晓凯 肖艳 李亮 张奕龙 张少龙

(74)专利代理机构 洛阳公信知识产权事务所(普通合伙) 41120
专利代理师 常晓虎

(51)Int.Cl.
F16C 33/66(2006.01)
F16C 33/80(2006.01)
F16C 33/78(2006.01)
F16C 33/58(2006.01)

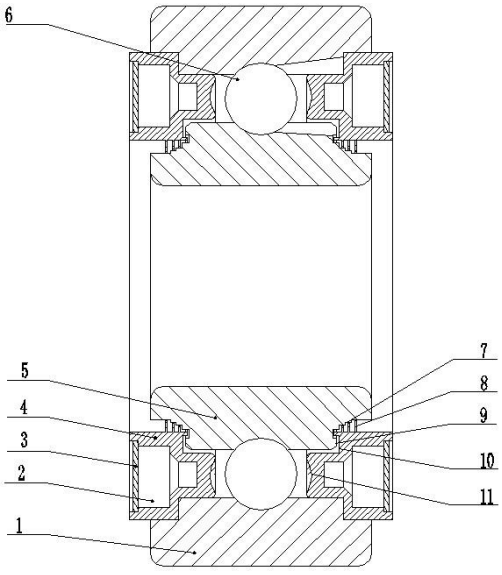
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种高温重载轴承用的密封润滑装置及高温重载轴承

(57)摘要

一种高温重载轴承用的密封润滑装置及高温重载轴承，密封润滑装置包括储油环和端盖，储油环背离滚动体的一端和端盖固定连接形成储油器，储油环和端盖之间形成储油腔，储油环朝向滚动体的一端的外端面上设有沿储油环周向布置的环形槽，环形槽的槽底为凹向储油腔的圆弧形，并在环形槽内沿周向间隔布置多个挡板，相邻挡板和环形槽底形成存储轴承内多余润滑脂的空间，环形槽在任意相邻挡板之间的部分还设有多个连通储油腔的微孔；储油环的内圆面上设有若干个密封齿，并在储油环的端面上设置环绕环形槽的密封环槽，密封齿和密封环槽用于和轴承内圈形成径轴向组合迷宫密封结构。采用该结构的高温重载轴承能大大提升高温轴承的密封可靠性和使用寿命。



CN 115111269 A

1.一种高温重载轴承用的密封润滑装置，该装置设置在高温重载轴承的端部，位于轴承内圈和轴承外圈之间，并和轴承外圈挡边固定连接，其特征在于：密封润滑装置包括环形的储油环和环形的端盖，储油环背离滚动体的一端和端盖固定连接形成储油器，储油环和端盖之间形成用于填充润滑油的储油腔，储油环朝向滚动体的一端的外端面上设有沿储油环周向布置的环形槽，环形槽的槽底为凹向所述储油腔的圆弧形，并在环形槽内沿周向间隔布置多个挡板，相邻挡板和环形槽底形成存储轴承内多余润滑脂的空间，环形槽在任意相邻挡板之间的部分还设有多个连通储油腔的微孔；所述储油环的内圆面上设有若干个密封齿，并在储油环的端面沿圆周设置有密封环槽，所述密封齿和密封环槽用于和轴承内圈形成径轴向组合迷宫密封结构。

2.根据权利要求1所述的一种高温重载轴承用的密封润滑装置，其特征在于：所述挡板的高度不大于环形槽的深度。

3.根据权利要求1所述的一种高温重载轴承用的密封润滑装置，其特征在于：所述储油环上的密封齿为环形结构，并沿储油环轴向间隔布置为多道。

4.根据权利要求3所述的一种高温重载轴承用的密封润滑装置，其特征在于：多道密封齿的高度沿储油环轴向呈阶梯型排布。

5.根据权利要求4所述的一种高温重载轴承用的密封润滑装置，其特征在于：多道密封齿中，最外侧的密封齿高度最大，最内侧的密封齿的高度最小。

6.一种高温重载轴承，包括轴承内圈、轴承外圈、保持架和滚动体，其特征在于：还包括设置在轴承两端的如权利要求1~5任一项所述的密封润滑装置，密封润滑装置的储油环外圆面和轴承外圈挡边固定连接，密封润滑装置的储油环内圆面和轴承内圈形成径轴向组合迷宫密封结构。

7.根据权利要求6所述的一种高温重载轴承，其特征在于：所述环形槽内的挡板和滚动体之间留有保证滚动体滚动的间隙。

8.根据权利要求6所述的一种高温重载轴承，其特征在于：所述轴承内圈设有多级阶梯面，多级阶梯面和所述的多道密封齿形成迷宫密封。

9.根据权利要求6所述的一种高温重载轴承，其特征在于：所述轴承内圈设有与所述密封环槽凸凹配合的内圈密封部。

一种高温重载轴承用的密封润滑装置及高温重载轴承

技术领域

[0001] 本发明属于轴承结构领域，具体涉及一种高温重载轴承用的密封润滑装置及高温重载轴承。

背景技术

[0002] 轴承作为机械结构中的关键基础件，广泛应用于国民经济和国防事业的各个领域，被称为“工业的关节”，针对高温（工作温度≥180℃）重载、有振动要求的工况，固体润滑轴承的使用寿命受限，该工况下，一般使用密封脂润滑轴承，且密封轴承由于其装配和维修的简便性、使用的清洁性等优点，正在被越来越多的使用者所青睐。密封轴承的使用寿命是由密封的有效期和润滑脂的使用寿命共同决定的，当轴承内部润滑失效（包括：润滑脂泄露、外界异物进入轴承内部所引起的润滑失效、润滑脂搅拌老化、基础油丧失、润滑脂高温老化等）且未得到及时补充时，轴承在不良润滑状态下运转，很可能在较短时间内发生疲劳损坏或过度磨损，影响主机性能。此外，随着轴承使用温度的增高，润滑脂变稀，基础油粘度变小，加剧了轴承内部润滑脂的泄露，且润滑脂的老化和基础油的蒸发损失更加快速和严重，因此高温用密封轴承（工作温度≥180℃）的润滑失效更加迅猛，而密封性能良好的密封圈由于材质的耐高温性差不适用于该工况，因此高温轴承一般采用如图1所示的密封结构，该结构存在一定的缺陷：防尘盖依靠弹簧圈定位，当轴承受到异常冲击振动时，存在弹簧圈脱落的风险，此外弹簧圈经历高温后，其弹性下降，增加了掉落的风险，从而导致密封效果不良，造成润滑脂泄露和杂质入侵、受异常震动冲击时密封件存在脱落的风险。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种高温重载轴承用的密封润滑装置及高温重载轴承，采用“密封+补充润滑”结构，将轴承、补充润滑结构、密封结构综合为一体进行设计，大大提升高温轴承的密封可靠性和使用寿命。

[0004] 为了实现上述目的，本发明所采用的技术方案是：一种高温重载轴承用的密封润滑装置，该装置设置在高温重载轴承的端部，位于轴承内圈和轴承外圈之间，并和轴承外圈挡边固定连接，密封润滑装置包括环形的储油环和环形的端盖，储油环背离滚动体的一端和端盖固定连接形成储油器，储油环和端盖之间形成用于填充润滑油的储油腔，储油环朝向滚动体的一端的外端面上设有沿储油环周向布置的环形槽，环形槽的槽底为凹向所述储油腔的圆弧形，并在环形槽内沿周向间隔布置多个挡板，相邻挡板和环形槽底形成存储轴承内多余润滑脂的空间，环形槽在任意相邻挡板之间的部分还设有多个连通储油腔的微孔；所述储油环的内圆面上设有若干个密封齿，并在储油环的端面上沿圆周设置密封环槽，所述密封齿和密封环槽用于和轴承内圈形成径轴向组合迷宫密封结构。

[0005] 所述挡板的高度不大于环形槽的深度。

[0006] 所述储油环上的密封齿为环形结构，并沿储油环轴向间隔布置为多道。

[0007] 多道密封齿的高度沿储油环轴向呈阶梯型排布。

[0008] 多道密封齿中，最外侧的密封齿高度最大，最内侧的密封齿的高度最小。

[0009] 一种高温重载轴承，包括轴承内圈、轴承外圈、保持架和滚动体，还包括设置在轴承两端的所述的密封润滑装置，密封润滑装置的储油环外圆面和轴承外圈挡边固定连接，储油器的储油环内圆面和轴承内圈形成径轴向组合迷宫密封结构。

[0010] 所述环形槽内的挡板和滚动体之间留有保证滚动体滚动的间隙。

[0011] 所述轴承内圈设有多级阶梯面，多级阶梯面和所述的多道密封齿形成迷宫密封。

[0012] 所述轴承内圈设有与所述密封环槽凸凹配合的内圈密封部。

[0013] 本发明所述的密封润滑装置可以起到油池作用、储脂作用、增强密封作用和增强密封装置连接可靠性的作用，下面对其各个作用的工作原理加以详细的分析。

[0014] (1)油池作用：密封轴承一般采用脂润滑，润滑脂是分散相(稠化剂和添加剂)分散于连续相(基础油)中而形成的固体到半流体的胶体产品。一般来说，分散相占润滑脂的3%~30%，连续相占70%~97%，即润滑脂绝大部分为基础油，分散相起到吸附和固定基础油的作用，基础油通过范德华力和毛细管作用力保持在分散相的结构之内，实现润滑功能。当轴承运转时，润滑脂会受到钢球和保持架的搅拌和剪切，润滑脂过少，轴承润滑效果不良，但润滑脂的添加量受到轴承内部空间的制约，且润滑脂添加过多容易增加润滑脂的搅拌和剪切作用而造成轴承的温升，而高温(环境温度过高或内部发热严重)会造成润滑脂老化速度指数性上升。在轴承中，如果接触区附近存在一定量的分散相，被旋转件推到接触区之外的油会重新流入接触区。

[0015] 本发明所述的高温重载轴承内部填充有对旋转件润滑的润滑脂，本发明的储油腔内填充有润滑油，在轴承运转过程中，随着旋转件的转动，轴承内部空气流速增强，气压降低，而储油腔内的气压未发生变化，润滑油气会从气压大的地方流向气压小的一侧，即润滑油从储油腔中通过微孔释放，实现了对轴承补充润滑的功能；此外，当轴承应用于高温工况下时，润滑油存在液态转变为气态的趋势，促进了润滑油的释放，可以快速改善轴承的润滑状态，而轴承内部存在润滑脂，即接触区域内存在分散相，润滑油气进入接触区后，分散相会吸附润滑油，起到改善轴承润滑的效果。在此补充润滑的原理下，无论轴承如何放置，润滑油均能从微孔中释放，起到补充润滑的作用。

[0016] (2)储脂作用：对于传统高温用密封轴承，滚动体的轴向两侧为平面结构的防尘盖，轴承工作时，多余的润滑脂会被推动到非接触区的防尘盖位置并随滚动体旋转流动，最后润滑脂会在防尘盖与内圈挡边接近处堆积，而如果该处存在间隙(如背景技术所述的防尘盖松动、脱落)，则极易造成润滑脂的泄露。本发明相对传统高温用密封轴承增加了储脂功能，储油环内侧(接近滚动体一侧)为横截面呈圆弧形的环形槽，并在环形槽内沿周向均布有多个挡板，相邻挡板之间形成储脂空间。当轴承工作时，多余润滑脂被推到非接触区域，储存在相邻挡板之间，润滑脂在挡板的阻挡下不会随滚动体流动，不会堆积在内圈挡边处，因此对防止润滑脂的泄露还具有一定的缓冲作用。

[0017] (3)增强密封作用：传统高温用密封轴承的轴承的密封效果由防尘盖与内圈挡边的间隙决定，间隙越小，密封效果越好，但间隙过小会影响轴承的工作性能，因此该结构的密封效果不理想。本发明在储油环与内圈挡边接近处增加设计了径轴向迷宫密封结构，气体流经密封齿与轴承内圈的间隙时，受到一次节流作用，气体的压力和温度下降，而流速增加，气体经过间隙以后，进入较大的空腔，气体体积急速增大，压力降低，气体不断经过类似

结构，压力逐渐减小，从而减小泄露，增强了轴承的密封效果。

[0018] (4)增强密封装置连接可靠性：传统高温用密封轴承防尘盖依靠弹簧圈定位，当轴承受到异常冲击振动时，存在弹簧圈脱落的风险，此外弹簧圈经历高温后，其弹性下降，增加了掉落的风险。而本发明的密封润滑装置与轴承外圈挡边为过盈配合，且增加了焊接加固，大大增强了密封润滑装置与轴承连接的可靠性。

[0019] 本发明的有益效果是：本发明针对工作温度≥180℃的轴承，提供一种充分保证密封效果、防止异物入侵、防止润滑脂大量泄漏、能够持续补充润滑的“密封+补充润滑”结构。该结构能大大提升高温轴承的密封可靠性和使用寿命。

附图说明

[0020] 图1为本发明所述高温重载轴承的整体结构示意图；

图2为本发明所述储油环的内侧面的结构视图；

图中标记：1、轴承外圈，2、储油腔，3、端盖，4、储油环，5、轴承内圈，6、滚动体，7、多级阶梯面，8、密封齿，9、内圈密封部，10、密封环槽，11、环形槽，12、挡板。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明，但并不作为对发明做任何限制的依据。

[0022] 实施例1：如图1、2所示，一种高温重载轴承用的密封润滑装置，包括环形的储油环4和环形的端盖3，储油环4轴向的一端和端盖3焊接形成储油器，储油器内为容纳润滑油的储油腔2，储油环4轴向的另一端为环形且内凹的圆弧面，形成环形槽11，在环形槽11内使用激光发射器加工微孔，微孔和储油腔2连通，微孔尺寸使用超景深数码显微系统进行测量，微孔尺寸应视不同基础油种类进行控制，待其加工完备后使用真空泵设备向储油腔内填充润滑油，圆弧面的微孔起到润滑油的填充和释放的功能。所述的环形槽11内沿周向均布有多个挡板12，相邻挡板12和环形槽11形成存储润滑脂的空间。储油环4的内圆面上设有多道密封齿8，并在储油环4的端面上沿圆周设有密封环槽10，所述密封齿8和密封环槽10用于和轴承内圈5形成径轴向组合迷宫密封结构。

[0023] 进一步的，所述密封齿8沿储油环4内圆面圆周设置成环形，且每一道密封齿8在径向上具有不同的高度，具体的，多道密封齿8的高度呈阶梯型排布，最外侧的密封齿8高度最大，最内侧的密封齿8的高度最小。此处的“内”、“外”是指靠近所述弧形面的为内侧，反之为外侧。

[0024] 进一步的，所述的挡板12的高度不能影响轴承上滚动体6的滚动，优选的，挡板12的高度不大于环形槽11的深度。

[0025] 实施例2：一种高温重载轴承，包括轴承内圈5、轴承外圈1、保持架和滚动体6，轴承内圈5和轴承外圈1之间设置实施例1所述的密封润滑装置。所述轴承内圈5设有多级阶梯面7，多级阶梯面7和所述密封润滑装置的多道密封齿8形成迷宫密封，轴承内圈5还设有与所述密封环槽10凸凹配合的内圈密封部9。

[0026] 所述密封润滑装置的装配过程如下：首先在轴承的一侧安装储油器，储油器的储油环4外圆面和轴承外圈1挡边过盈配合，再将润滑脂填充在滚道处，随后进行匀脂跑合；然

后，再装配另一侧储油器，储油器的储油环4外圆面和轴承外圈1挡边过盈配合；最后，将两侧的储油器和轴承外圈1焊接固定。安装后，储油环4内径处的密封齿8和密封环槽10与轴承内圈5形成阶梯型径轴向组合迷宫密封结构，该结构既可防止润滑脂泄露，又可防止外部杂物进入轴承内部而损坏轴承，该结构的密封效果远超传统的非接触密封结构。最终使本结构实现“润滑+密封”功能。

[0027] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其进行限制，所属领域的普通技术人员应当理解，参照上述实施例可以对本发明的具体实施方式进行修改或者等同替换，这些未脱离本发明精神和范围的任何修改或者等同替换均在申请待批的权利要求保护范围之内。

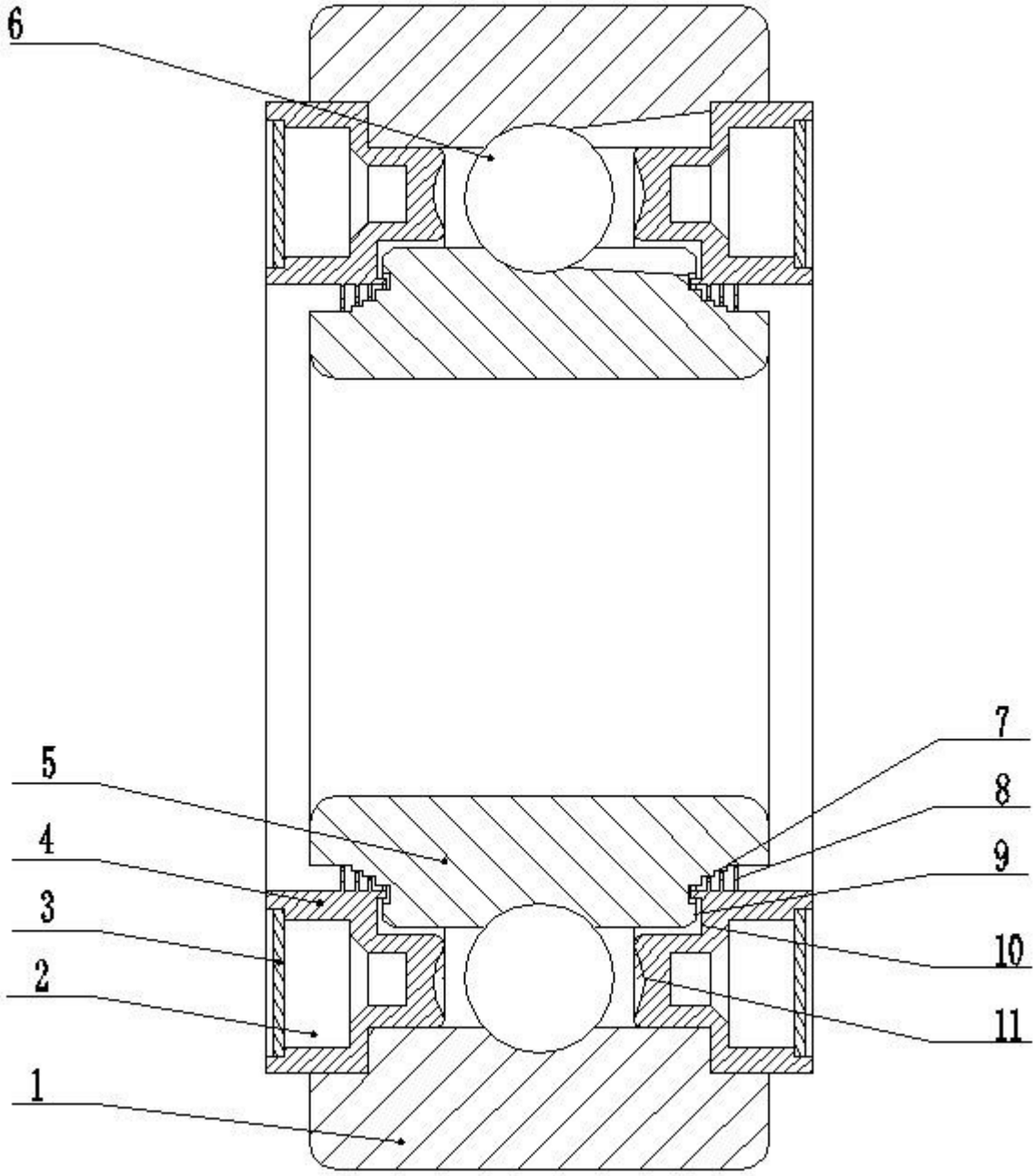


图1

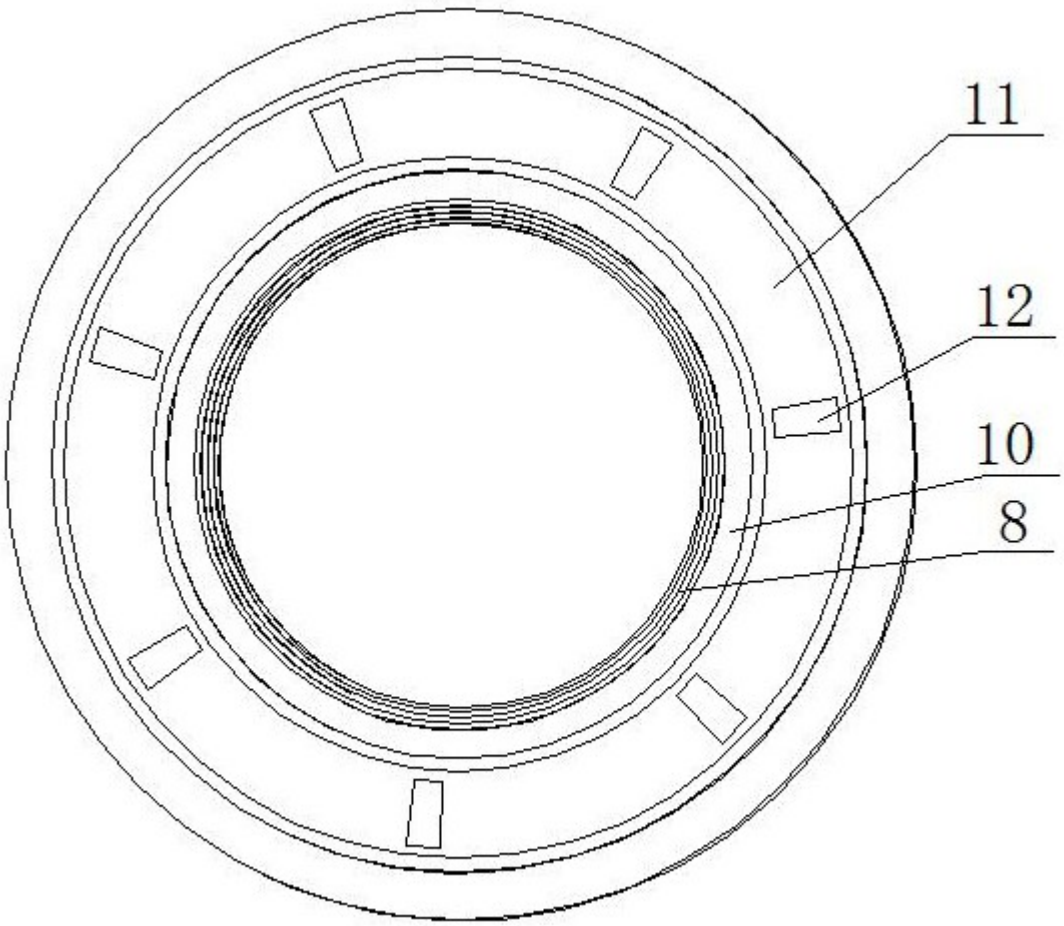


图2