(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 222254333 U
(45)授权公告日 2024.12.27

(21)申请号 202420924189.2

(22)申请日 2024.04.29

(73)专利权人 福建雪人压缩机有限公司
地址 350000 福建省福州市长乐区航城街道里仁工业区洞江西路8号

(72)发明人 林云珍 陈逢源

(74)专利代理机构 福州市博深专利事务所(普通合伙) 35214
专利代理师 张书恩

(51)Int.Cl.
F04C 27/00(2006.01)
F04C 29/02(2006.01)

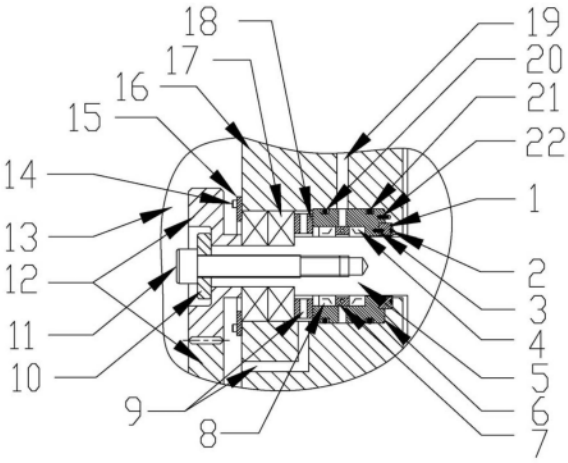
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种氢气循环泵的密封结构

(57)摘要

本实用新型涉及密封结构领域,尤其涉及一种氢气循环泵的密封结构,包括固定环、第一密封件、第二密封件和油封,所述固定环设于壳体内位于油腔与压缩腔之间的部分,所述固定环靠近压缩腔一侧设有第一密封件,所述第一密封件包括朝向转子轴的多个环形密封齿;所述固定环上设有油封和第二密封件,所述油封靠近油腔,所述第二密封件靠近压缩腔。上述设计在保持壳体内部转子轴等部件充分润滑以及压缩腔内氢气的高效燃烧的同时确保油腔及压缩腔的良好密封,实现氢气循环泵高效、安全运行。



CN 222254333 U

1.一种氢气循环泵的密封结构,其设于氢气循环泵的壳体内,所述壳体内一侧为油腔,另一侧为压缩腔,所述壳体内设有转子轴,其特征在于,包括固定环、第一密封件、第二密封件和油封,所述固定环设于壳体内位于油腔与压缩腔之间的部分,所述固定环靠近压缩腔一侧设有第一密封件,所述第一密封件包括朝向转子轴的多个环形密封齿;所述固定环上设有油封和第二密封件,所述油封靠近油腔,所述第二密封件靠近压缩腔。

2.根据权利要求1所述的氢气循环泵的密封结构,其特征在于,还包括第三密封件,所述固定环与壳体相邻的一侧设有第三密封件。

3.根据权利要求1所述的氢气循环泵的密封结构,其特征在于,还包括第四密封件,所述第一密封件与壳体相邻的一侧设有第四密封件。

4.根据权利要求1所述的氢气循环泵的密封结构,其特征在于,还包括隔环,所述固定环上设有隔环,所述隔环设于第二密封件和油封之间。

5.根据权利要求4所述的氢气循环泵的密封结构,其特征在于,所述固定环和隔环上均设有通孔,所述壳体上设有排出孔,所述排出孔一端与固定环、隔环的通孔连通,另一端与外部管路连通。

6.根据权利要求1所述的氢气循环泵的密封结构,其特征在于,还包括轴承和调整环;与壳体内的油腔相邻的一侧设有齿轮腔,所述固定环靠近油腔一侧依次设有调整环和轴承,所述轴承间隙与齿轮腔连通;所述调整环上设有通孔;所述壳体上设有回油孔,所述回油孔一端与调整环上的通孔连通,另一端与齿轮腔连通。

7.根据权利要求4所述的氢气循环泵的密封结构,其特征在于,所述固定环对应排出孔两侧的与壳体相邻的部分均设有密封件。

8.根据权利要求1所述的氢气循环泵的密封结构,其特征在于,还包括第一防转销,所述第一防转销连接固定环与壳体。

9.根据权利要求1所述的氢气循环泵的密封结构,其特征在于,还包括第二防转销,所述第二防转销连接固定环与第一密封件。

10.根据权利要求1所述的氢气循环泵的密封结构,其特征在于,所述第二密封件和油封为单唇密封件,所述第二密封件的唇部朝向压缩腔一侧,所述油封的唇部朝向油腔的一侧。

一种氢气循环泵的密封结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及密封结构领域,尤其涉及一种氢气循环泵的密封结构。

背景技术

[0002] 氢气循环泵应用于氢燃料电池系统,将系统内参与化学反应剩余的氢气进行再增压循环使用。氢燃料电池系统对使用的氢气要求纯度达到一定的标准,因为氢气中的硫、碳和氨等杂质的含量对燃料电池质子交换膜和催化剂有显著的影响,从而可能缩短燃料电池使用寿命。传统的氢气循环泵内转子轴由于其一端需要于油腔内配合,另一端于压缩腔内配合,需要分别采用气封和密封的形式分别对油腔和压缩腔密封。但氢气易泄漏,当氢气泄漏至环境中会造成危险因素,故单级的气封和密封仍存在氢气泄漏或油腔内润滑油泄漏至压缩腔影响氢气纯净度的风险。

实用新型内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题是:提供一种采用多级密封设计,能够确保良好密封和氢气纯净度的氢气循环泵的密封结构。

[0004] 为了解决上述技术问题,本实用新型采用的技术方案为:一种氢气循环泵的密封结构,其设于氢气循环泵的壳体内,所述壳体内一侧为油腔,另一侧为压缩腔,所述壳体内设有转子轴,包括固定环、第一密封件、第二密封件和油封,所述固定环设于壳体内位于油腔与压缩腔之间的部分,所述固定环靠近压缩腔一侧设有第一密封件,所述第一密封件包括朝向转子轴的多个环形密封齿;所述固定环上设有油封和第二密封件,所述油封靠近油腔,所述第二密封件靠近压缩腔。

[0005] 进一步地,还包括第三密封件,所述固定环与壳体相邻的一侧设有第三密封件。

[0006] 进一步地,还包括第四密封件,所述第一密封件与壳体相邻的一侧设有第四密封件。

[0007] 进一步地,还包括隔环,所述固定环上设有隔环,所述隔环设于第二密封件和油封之间。

[0008] 进一步地,所述固定环和隔环上均设有通孔,所述壳体上设有排出孔,所述排出孔一端与固定环、隔环的通孔连通,另一端与外部管路连通。

[0009] 进一步地,还包括轴承和调整环;与壳体内的油腔相邻的一侧设有齿轮腔,所述固定环靠近油腔一侧依次设有调整环和轴承,所述轴承间隙与齿轮腔连通;所述调整环上设有通孔;所述壳体上设有回油孔,所述回油孔一端与调整环上的通孔连通,另一端与齿轮腔连通。

[0010] 进一步地,所述固定环对应排出孔两侧的与壳体相邻的部分均设有密封件。

[0011] 进一步地,还包括第一防转销,所述第一防转销连接固定环与壳体。

[0012] 进一步地,还包括第二防转销,所述第二防转销连接固定环与第一密封件。

[0013] 进一步地,所述第二密封件和油封为单唇密封件,所述第二密封件的唇部朝向压

缩腔一侧,所述油封的唇部朝向油腔的一侧。

[0014] 本实用新型的有益效果在于:通过固定环上的第二密封件与第一密封件形成对压缩腔内的氢气的多级密封,同时结合第一密封件的环形密封齿设计形成迷宫密封,能够在齿与齿之间形成一系列截流间隙与膨胀空腔,压缩腔内的氢气通过曲折迷宫的间隙时产生节流效应,从而阻止压缩腔内的氢气流向外侧;同时由于第一密封件和转子轴间存在间隙,无接触,不需要润滑,并允许有热膨胀,所以此密封形式适用于高温、高压、高转速的场合;通过固定环上的油封对油腔的润滑油进行密封;上述设计在保持壳体内部转子轴等部件充分润滑以及压缩腔内氢气的高效燃烧的同时确保油腔及压缩腔的良好密封,实现氢气循环泵高效、安全运行。

附图说明

[0015] 图1为本实用新型具体实施方式的氢气循环泵的密封结构的结构示意图。

[0016] 标号说明:

[0017] 1、第一密封件;2、第四密封件;3、第二防转销;4、第二密封件;5、转子轴;6、固定环;7、隔环;8、油封;9、回油孔;10、垫圈;11、第一紧固件;12、齿轮;13、齿轮腔;14、第二紧固件;15、挡板;16、壳体;17、轴承;18、调整环;19、排出孔;20、第五密封件;21、第三密封件;22、第一防转销。

具体实施方式

[0018] 为详细说明本实用新型的技术内容、所实现目的及效果,以下结合实施方式并配合附图予以说明。

[0019] 请参照图1,一种氢气循环泵的密封结构,其设于氢气循环泵的壳体16内,所述壳体16内一侧为油腔,另一侧为压缩腔,所述壳体16内设有转子轴5,其特征在于,包括固定环6、第一密封件1、第二密封件4和油封8,所述固定环6设于壳体16内位于油腔与压缩腔之间的部分,所述固定环6靠近压缩腔一侧设有第一密封件1,所述第一密封件1包括朝向转子轴5的多个环形密封齿;所述固定环6上设有油封8和第二密封件4,所述油封8靠近油腔,所述第二密封件4靠近压缩腔。

[0020] 从上述描述可知,本实用新型的有益效果在于:通过固定环6上的第二密封件4与第一密封件1形成对压缩腔内的氢气的多级密封,同时结合第一密封件1的环形密封齿设计形成迷宫密封,能够在齿与齿之间形成一系列截流间隙与膨胀空腔,压缩腔内的氢气通过曲折迷宫的间隙时产生节流效应,从而阻止压缩腔内的氢气流向外侧;同时由于第一密封件1和转子轴5间存在间隙,无接触,不需要润滑,并允许有热膨胀,所以此密封形式适用于高温、高压、高转速的场合;通过固定环6上的油封8对油腔的润滑油进行密封;上述设计在保持壳体16内部转子轴5等部件充分润滑以及压缩腔内氢气的高效燃烧的同时确保油腔及压缩腔的良好密封,实现氢气循环泵高效、安全运行。

[0021] 进一步地,还包括第三密封件21,所述固定环6与壳体16相邻的一侧设有第三密封件21。

[0022] 由上述描述可知,通过第三密封件21的设计防止润滑油或氢气于固定环6与壳体16之间的接触面处的泄漏。

[0023] 进一步地,还包括第四密封件2,所述第一密封件1与壳体16相邻的一侧设有第四密封件2。

[0024] 由上述描述可知,通过第四密封件2的设计防止氢气沿第一密封件1与壳体16之间的接触面泄漏。

[0025] 进一步地,还包括隔环7,所述固定环6上设有隔环7,所述隔环7设于第二密封件4和油封8之间。

[0026] 由上述描述可知,通过隔环7对第二密封件4和油封8进行分隔。

[0027] 进一步地,所述固定环6和隔环7上均设有通孔,所述壳体16上设有排出孔19,所述排出孔19一端与固定环6、隔环7的通孔连通,另一端与外部管路连通。

[0028] 由上述描述可知,为了防止经过长时间运行,气封和油封8失效发生泄漏,通过壳体16的排出孔19与固定环6、隔环7的通孔的连通设计,能够使得泄漏的润滑油或氢气不会进入压缩腔或油腔,而是经过隔环7、固定环6的通孔流入排出孔19,之后通过排出孔19所连接的外部管路进行回收利用。

[0029] 进一步地,还包括轴承17和调整环18;与壳体16内的油腔相邻的一侧设有齿轮腔13,所述固定环6靠近油腔一侧依次设有调整环18和轴承17,所述轴承17间隙与齿轮腔13连通;所述调整环18上设有通孔;所述壳体16上设有回油孔9,所述回油孔9一端与调整环18上的通孔连通,另一端与齿轮腔13连通。

[0030] 由上述描述可知,轴承17与转子轴5配合并通过润滑油润滑;通过齿轮腔13与轴承17间隙的连通配合,能够使得齿轮腔13内的润滑油进入油腔,对转子轴5及油封8进行润滑,避免油封8与高速旋转的转子轴5之间因润滑不够磨损严重导致间隙增大的情况发生,且能够对油封8进行一个冷却作用,保证油封8的密封效果,延长油封8的使用寿命;而后润滑油通过调整环18的通孔流入回油孔9而重新流回齿轮腔13,避免润滑油堆积在腔体内增加润滑油泄漏的风险。

[0031] 进一步地,所述固定环6对应排出孔19两侧的与壳体16相邻的部分均设有密封件。

[0032] 由上述描述可知,通过固定环6两侧与壳体16相邻部分的密封件设计,分别能够防止氢气及润滑油从固定环6与壳体16之间的接触面的泄漏。

[0033] 进一步地,还包括第一防转销22,所述第一防转销22连接固定环6与壳体16。

[0034] 由上述描述可知,通过第一防转销22的设置,能够固定固定环6及壳体16,避免两者相对转动。

[0035] 进一步地,还包括第二防转销3,所述第二防转销3连接固定环6与第一密封件1。

[0036] 由上述描述可知,通过第二防转销3的设置,能够固定固定环6及第一密封件1,避免两者相对转动。

[0037] 进一步地,所述第二密封件4和油封8为单唇密封件,所述第二密封件4的唇部朝向压缩腔一侧,所述油封8的唇部朝向油腔的一侧。

[0038] 由上述描述可知,采用单唇密封件的第二密封件4及油封8的设计,实现对油腔内润滑油及压缩腔内氢气的良好密封。

[0039] 实施例一:

[0040] 应用场景:传统的氢气循环泵内转子轴5由于其一端需要于油腔内配合,另一端于压缩腔内配合,需要分别采用气封和密封的形式分别对油腔和压缩腔密封。但氢气易泄漏,

当氢气泄漏至环境中会造成危险因素,故单级的气封和密封仍存在氢气泄漏或油腔内润滑油泄漏至压缩腔影响氢气纯净度的风险。

[0041] 如图1所示,本实施例的氢气循环泵的密封结构,其设于氢气循环泵的壳体16内,所述壳体16内一侧为油腔,另一侧为压缩腔,所述壳体16内设有转子轴5;与壳体16内的油腔相邻的一侧设有齿轮腔13,齿轮腔13内设有齿轮12,所述转子轴5一端延伸至齿轮腔13内与齿轮12配合,通过第一紧固件11及垫圈10配合固定于齿轮腔13;与齿轮12相对的壳体16上还设有第二紧固件14和挡板15;油腔内对应转子轴5部分设有轴承17。

[0042] 该密封结构包括固定环6、第一密封件1、第二密封件4、油封8、第三密封件21、第四密封件2、第五密封件20、隔环7、排出孔19、调整环18、回油孔9、第一防转销22和第二防转销3。

[0043] 所述固定环6设于壳体16内位于油腔与压缩腔之间的部分,所述第一防转销22连接固定环6与壳体16;所述固定环6靠近压缩腔一侧设有第一密封件1,所述第二防转销3连接固定环6与第一密封件1;所述第一密封件1包括朝向转子轴5的多个环形密封齿;所述固定环6上设有油封8、隔环7第二密封件4,所述油封8靠近油腔,所述第二密封件4靠近压缩腔;所述隔环7设于油封8和第二密封件4之间;所述第二密封件4和油封8为单唇密封件,所述第二密封件4的唇部朝向压缩腔一侧,所述油封8的唇部朝向油腔的一侧。

[0044] 所述固定环6和隔环7上均设有通孔,所述壳体16上设有排出孔19,所述排出孔19一端与固定环6、隔环7的通孔连通,另一端与外部管路连通。所述固定环6对应排出孔19两侧的与壳体16相邻的部分分别设有第三密封件21和第五密封件20。

[0045] 所述第一密封件1与壳体16相邻的一侧设有第四密封件2。

[0046] 所述固定环6靠近油腔一侧依次设有调整环18和轴承17,所述轴承17间隙与齿轮腔13连通;所述调整环18上设有通孔;所述壳体16上设有回油孔9,所述回油孔9一端与调整环18上的通孔连通,另一端与齿轮腔13连通。

[0047] 工作原理:在压缩腔一侧,通过固定环6上的第二密封件4与第一密封件1的配合形成密封。其中第一密封件1靠近压缩腔,作为前置密封,其采用迷宫密封形式,利用环形密封齿与转子轴5相对的设计,齿与齿之间形成一系列截流间隙与膨胀空腔,压缩腔内的氢气通过曲折迷宫的间隙时产生节流效应,从而阻止压缩腔内的氢气流向外侧。由于第一密封件1和转子轴5间存在间隙,无接触,不需要润滑,并允许有热膨胀,所以此密封形式适用于高温、高压、高转速的场合。

[0048] 在油腔一侧,通过油封8进行密封。针对油封8的润滑,采用齿轮腔13、轴承17、调整环18及回油孔9的设计,利用齿轮腔13内流入轴承17间隙的润滑油来对油封8进行润滑降温,而后润滑油通过调整环18的通孔及回油孔9流回齿轮腔13内。

[0049] 在长时使用而发生气封、油封8失效时,通过隔环7、固定环6的通孔及排出孔19的设计,能够将润滑油或氢气排出壳体16进行回收利用,而不会使其泄漏至另一侧的腔室内。

[0050] 综上所述,本实用新型提供的氢气循环泵的密封结构,通过固定环上的第二密封件与第一密封件形成对压缩腔内的氢气的多级密封,同时结合第一密封件的环形密封齿设计形成迷宫密封,能够在齿与齿之间形成一系列截流间隙与膨胀空腔,压缩腔内的氢气通过曲折迷宫的间隙时产生节流效应,从而阻止压缩腔内的氢气流向外侧;同时由于第一密封件和转子轴间存在间隙,无接触,不需要润滑,并允许有热膨胀,所以此密封形式适用于

高温、高压、高转速的场合;通过固定环上的油封对油腔的润滑油进行密封;上述设计在保持壳体内部转子轴等部件充分润滑以及压缩腔内氢气的高效燃烧的同时确保油腔及压缩腔的良好密封,实现氢气循环泵高效、安全运行。

[0051] 以上所述仅为本实用新型的实施例,并非因此限制本实用新型的专利范围,凡是利用本实用新型说明书及附图内容所作的等同变换,或直接或间接运用在相关的技术领域,均同理包括在本实用新型的专利保护范围内。

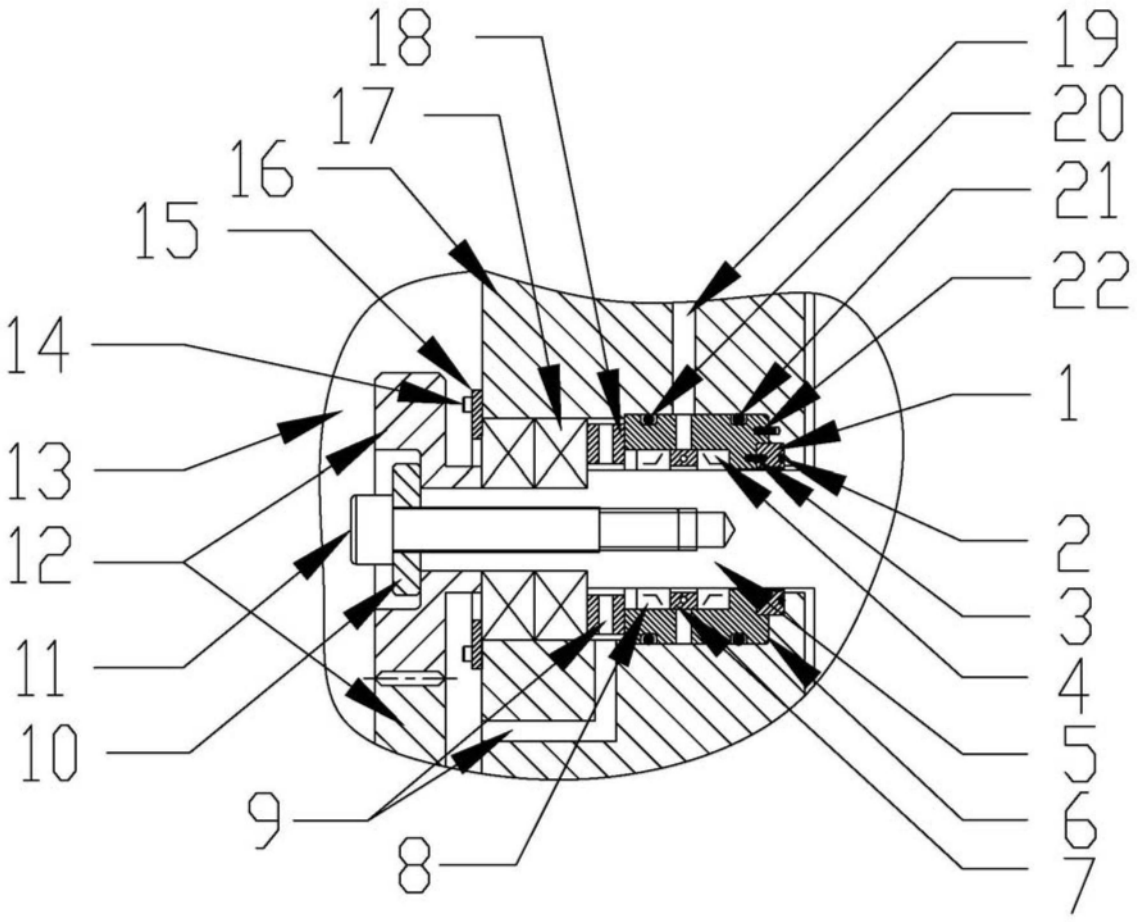


图1