



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113790157 A

(43) 申请公布日 2021.12.14

(21) 申请号 202111236138.8

(22) 申请日 2021.10.22

(71) 申请人 珠海格力电器股份有限公司
地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路

(72) 发明人 万鹏凯 莫宗林 任丽萍 罗发游
邹鹏

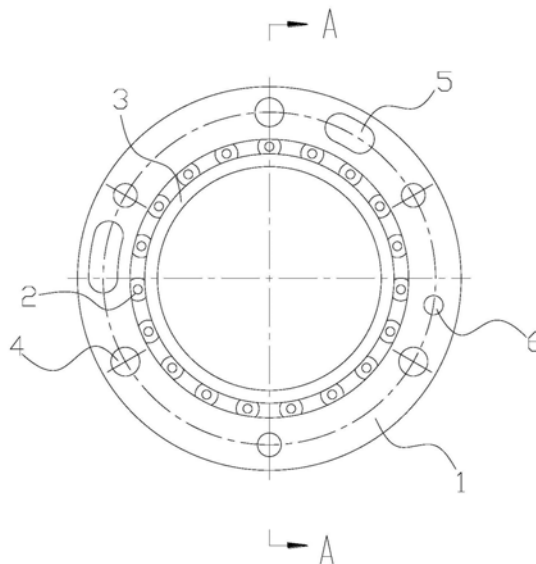
(74) 专利代理机构 北京煦润律师事务所 11522
代理人 刘子辉 梁永芳

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

权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称
轴承气缸、压缩机和空调器

(57) 摘要
本申请提供一种轴承气缸、压缩机和空调器。该轴承气缸包括外圈(1)、滚动体(2)和内圈(3),滚动体(2)能够转动地设置在外圈(1)和内圈(3)之间,外圈(1)沿轴向贯通设置有螺钉避让孔(4)、压缩介质流通通道(5)和润滑油流通通道(6),润滑油流通通道(6)被配置为向外圈(1)和内圈(3)之间的腔体输送润滑油。根据本申请的轴承气缸,能够有效降低轴承气缸的异常磨损,提高压缩机的压缩能效。



1. 一种轴承气缸,其特征在于,包括外圈(1)、滚动体(2)和内圈(3),所述滚动体(2)能够转动地设置在所述外圈(1)和所述内圈(3)之间,所述外圈(1)沿轴向贯通设置有螺钉避让孔(4)、压缩介质流通通道(5)和润滑油流通通道(6),所述润滑油流通通道(6)被配置为向所述外圈(1)和所述内圈(3)之间的腔体输送润滑油。

2. 根据权利要求1所述的轴承气缸,其特征在于,所述外圈(1)的内径为 D_1 ,所述内圈(3)的外径为 D_2 , $D_1 - D_2 \geq 2\text{mm}$ 。

3. 根据权利要求1所述的轴承气缸,其特征在于,所述内圈(3)的径向厚度 $L \geq 2\text{mm}$ 。

4. 根据权利要求1所述的轴承气缸,其特征在于,所述滚动体(2)的轴向总高度为 h ,所述外圈(1)的轴向高度为 H , $h \geq H/4$ 。

5. 根据权利要求1所述的轴承气缸,其特征在于,所述内圈(3)的轴向高度小于所述外圈(1)的轴向高度。

6. 根据权利要求5所述的轴承气缸,其特征在于,所述轴承气缸为内、外圈一体式结构,所述外圈(1)和所述内圈(3)在两端的高度差一致,其中单边高度差为 Δh_1 , $0.01 \leq \Delta h_1 \leq 0.03\text{mm}$ 。

7. 根据权利要求5所述的轴承气缸,其特征在于,所述轴承气缸的外圈(1)和内圈(3)为可拆卸分离结构,所述外圈(1)和所述内圈(3)的总高度差 $\Delta h_2 = H_1 - H_2$, $0.015\text{mm} \leq \Delta h_2 \leq 0.05\text{mm}$ 。

8. 根据权利要求1所述的轴承气缸,其特征在于,所述润滑油流通通道(6)的数量为至少一个,单个所述润滑油流通通道(6)的流通面积 $S \geq 3\text{mm}^2$ 。

9. 一种压缩机,包括轴承气缸,其特征在于,所述轴承气缸为权利要求1至8中任一项所述的轴承气缸。

10. 根据权利要求9所述的压缩机,其特征在于,所述压缩机的容积为 V ,单位为 mm^3 ,所述外圈(1)的轴向高度为 H_1 ,单位为 mm , $1.9\text{mm}^2 \leq V / (1000 * H_1) \leq 3.8\text{mm}^2$ 。

11. 根据权利要求10所述的压缩机,其特征在于, $2.2\text{mm}^2 \leq V / (1000 * H_1) \leq 3.0\text{mm}^2$ 。

12. 一种空调器,其特征在于,包括权利要求1至8中任一项所述的轴承气缸或权利要求9至11中任一项所述的压缩机。

轴承气缸、压缩机和空调器

技术领域

[0001] 本申请涉及压缩机技术领域,具体涉及一种轴承气缸、压缩机和空调器。

背景技术

[0002] 现有传统旋叶式压缩机滑片头部和气缸内壁磨损严重,造成压缩机机械功耗偏大,整体能效较差,严重时甚至引起异常磨损等可靠性问题。

[0003] 相关技术中提出了一种压缩机结构,通过采用轴承气缸结构,保证滑片头部与内圈内壁的相对滑动转为内圈与滚动体的滚动运动,从而降低压缩机机械功耗,提高压缩机能效。但该方案轴承气缸结构及相关参数设计不合理,容易导致压缩机压缩能效差,甚至出现异常磨损等情况。

发明内容

[0004] 因此,本申请要解决的技术问题在于提供一种轴承气缸、压缩机和空调器,能够有效降低轴承气缸的异常磨损,提高压缩机的压缩能效。

[0005] 为了解决上述问题,本申请提供一种轴承气缸,包括外圈、滚动体和内圈,滚动体能够转动地设置在外圈和内圈之间,外圈沿轴向贯通设置有螺钉避让孔、压缩介质流通通道和润滑油流通通道,润滑油流通通道被配置为向外圈和内圈之间的腔体输送润滑油。

[0006] 优选地,外圈的内径为 D_1 ,内圈的外径为 D_2 , $D_1 - D_2 \geq 2\text{mm}$ 。

[0007] 优选地,内圈的径向厚度 $L \geq 2\text{mm}$ 。

[0008] 优选地,滚动体的轴向总高度为 h ,外圈的轴向高度为 H , $h \geq H/4$ 。

[0009] 优选地,内圈的轴向高度小于外圈的轴向高度。

[0010] 优选地,轴承气缸为内、外圈一体式结构,外圈和内圈在两端的高度差一致,其中单边高度差为 Δh_1 , $0.01 \leq \Delta h_1 \leq 0.03\text{mm}$ 。

[0011] 优选地,轴承气缸的外圈和内圈为可拆卸分离结构,外圈和内圈的总高度差 $\Delta h_2 = H_1 - H_2$, $0.015\text{mm} \leq \Delta h_2 \leq 0.05\text{mm}$ 。

[0012] 优选地,润滑油流通通道的数量为至少一个,单个润滑油流通通道的流通面积 $S \geq 3\text{mm}^2$ 。

[0013] 根据本申请的另一方面,提供了一种压缩机,包括轴承气缸,该轴承气缸为上述的轴承气缸。

[0014] 优选地,压缩机的容积为 V ,单位为 mm^3 ,外圈的轴向高度为 H_1 ,单位为 mm , $1.9\text{mm}^2 \leq V / (1000 * H_1) \leq 3.8\text{mm}^2$ 。

[0015] 优选地, $2.2\text{mm}^2 \leq V / (1000 * H_1) \leq 3.0\text{mm}^2$ 。

[0016] 根据本申请的另一方面,提供了一种空调器,包括上述的轴承气缸或压缩机。

[0017] 本申请提供的轴承气缸,包括外圈、滚动体和内圈,滚动体能够转动地设置在外圈和内圈之间,外圈沿轴向贯通设置有螺钉避让孔、压缩介质流通通道和润滑油流通通道,润滑油流通通道被配置为向外圈和内圈之间的腔体输送润滑油。该轴承气缸通过在外圈上设

置润滑油流通通道,能够利用润滑油流通通道向外圈和内圈之间的滚动体安装腔内输送润滑油,从而能够方便对滚动体进行润滑,降低运动阻力,降低轴承气缸的异常磨损,同时可以利用润滑油对轴承气缸进行密封,提高轴承气缸承载能力,在提高压缩机能效的同时,可以提高压缩机的可靠性。

附图说明

- [0018] 图1为本申请一个实施例的轴承气缸的结构示意图;
- [0019] 图2为本申请一个实施例的轴承气缸的剖视结构示意图;
- [0020] 图3为图2的L处的放大结构示意图;
- [0021] 图4为本申请一个实施例的轴承气缸的结构尺寸图;
- [0022] 图5为本申请一个实施例的轴承气缸的结构尺寸图;
- [0023] 图6为本申请一个实施例的轴承气缸的滚动体的结构尺寸图;
- [0024] 图7为不同 $V/(1000*H1)$ 下主轴长短轴承承载及压缩机COP曲线图。
- [0025] 附图标记表示为:
- [0026] 1、外圈;2、滚动体;3、内圈;4、螺钉避让孔;5、压缩介质流通通道;6、润滑油流通通道;7、保持架。

具体实施方式

[0027] 结合参见图1至图7所示,根据本申请的实施例,轴承气缸包括外圈1、滚动体2和内圈3,滚动体2能够转动地设置在外圈1和内圈3之间,外圈1沿轴向贯通设置有螺钉避让孔4、压缩介质流通通道5和润滑油流通通道6,润滑油流通通道6被配置为向外圈1和内圈3之间的腔体输送润滑油。

[0028] 该轴承气缸通过在外圈1上设置润滑油流通通道6,能够利用润滑油流通通道6向外圈1和内圈3之间的滚动体安装腔内输送润滑油,从而能够方便对滚动体2进行润滑,降低运动阻力,降低轴承气缸的异常磨损,同时可以利用润滑油对轴承气缸进行密封,提高轴承气缸承载能力,在提高压缩机能效的同时,可以提高压缩机的可靠性。

[0029] 在一个实施例中,在润滑油流通通道6靠近内圈3的一侧设置有油路通道,油路通道连通润滑油流通通道6以及外圈1和内圈3之间的腔体,从而能够方便将润滑油流通通道6内的润滑油输送至腔体内,对外圈1和内圈3之间的滚动体2进行润滑。为了保证供油量的合理性,避免润滑油大量进入到外圈1和内圈3之间的腔体,使得油路高压对内圈3造成不利影响,或者是进入到外圈1和内圈3之间的腔体内的润滑油量过少,油路通道的通油面积应该进行合理设计,在一个实施例中,油路通道的通油面积范围为 $0.03\text{mm}^2\sim 0.1\text{mm}^2$ 。

[0030] 轴承气缸还包括保持架7,保持架7设置在外圈1和内圈3之间,滚动体2通过保持架7进行安装。

[0031] 在一个实施例中,螺钉避让孔4为多个不同尺寸的结构,从而可以满足不同规格螺钉的安装需求。在本实施例中,螺钉避让孔4分为两种尺寸,两种尺寸的螺钉避让孔4在外圈1的周向交替排布。

[0032] 在一个实施例中,压缩介质流通通道5同样为多个不同尺寸的结构,可以为圆形,也可以为腰型孔。其中腰型孔更加适用于结构距离不足,但是需要较大流通面积的情况。

[0033] 润滑油流通通道6是为了满足轴承气缸或者其他结构泵体零件润滑油流通需求,可以为多个不同形状的结构,在本实施例中,润滑油流通通道6为圆孔。

[0034] 在一个实施例中,润滑油流通通道6的数量为至少一个,单个润滑油流通通道6的流通面积 $S \geq 3\text{mm}^2$,从而能够保证润滑油流通通道6具有足够大的流通面积,减小润滑油的流动阻力,保证润滑油能够充满外圈1和内圈3之前的空间,对滚动体2进行充分润滑,降低滚动体2与外圈1和内圈3之间的摩擦,降低摩擦损耗,同时可以更加充分地利用润滑油实现轴承气缸的密封。

[0035] 由于滚动体2需要润滑,进油需要从外圈1的端面进油,为了保证对滚动体2的润滑,要求外圈1和内圈3之间的进油通道足够大,在一个实施例中,外圈1的内径为 D_1 ,内圈3的外径为 D_2 , $D_1 - D_2 \geq 2\text{mm}$,从而使得润滑油能够更加充分与滚动体2接触,对滚动体2形成有效润滑。

[0036] 在一个实施例中,内圈3的径向厚度 $L \geq 2\text{mm}$,使得内圈3的端面具有足够的密封面积,能够形成密封油膜,保证内圈3旋转过程的密封性。在本实施例中,当内圈3倒角时,内圈3的径向厚度 L 是去除倒角之后的厚度,也即,该内圈3的径向厚度应该是能够形成油膜的端面宽度。

[0037] 在一个实施例中,滚动体2的轴向总高度为 h ,外圈1的轴向高度为 H , $h \geq H/4$ 。由于轴承气缸径向受力承载最薄弱的结构为滚动体2,实际承载范围为滚动体2与内外圈接触的距离,为了满足压缩机承载要求,防止内圈3倾斜产生异常磨损,要求滚动体2的轴向总高度 h 与外圈1的轴向高度 H 之间关系满足 $h \geq H/4$ 。其中单列球 $h = \text{滚动体直径}d$;双列球 $h = 2d$;圆柱滚子或滚针轴承的 h 为滚动体2和内外圈的有效接触高度。

[0038] 在一个实施例中,内圈3的轴向高度小于外圈1的轴向高度。由于轴承气缸内圈3需要转动,而外圈1通过螺钉压紧在上法兰和下法兰上,固定设置。为保证内圈3的转动顺畅,同时满足和滚动体空间以及滑片前后腔的密封要求,内圈3的轴向高度需小于外圈1的轴向高度,从而避免内圈3与上法兰或者下法兰发生接触磨损。

[0039] 在一个实施例中,轴承气缸为内、外圈一体式结构,外圈1和内圈3在两端的高度差一致,其中单边高度差为 Δh_1 , $0.01 \leq \Delta h_1 \leq 0.03\text{mm}$ 。

[0040] 在一个实施例中,轴承气缸的外圈1和内圈3为可拆卸分离结构,外圈1和内圈3的总高度差 $\Delta h_2 = H_1 - H_2$, $0.015\text{mm} \leq \Delta h_2 \leq 0.05\text{mm}$ 。

[0041] 根据本申请的实施例,压缩机包括轴承气缸,该轴承气缸为上述的轴承气缸。

[0042] 在一个实施例中,压缩机排量越大,其承载越大,而该载荷需要泵体承受,与轴承气缸高度相关。为了满足压缩机能效及承载要求,定义压缩机容积为 V 单位为 mm^3 , H_1 为外圈1的轴向高度,单位为 mm ,要求 V 与 H_1 之间的关系满足 $1.9\text{mm}^2 \leq V / (1000 * H_1) \leq 3.8\text{mm}^2$ 。

[0043] 在一个实施例中, $2.2\text{mm}^2 \leq V / (1000 * H_1) \leq 3.0\text{mm}^2$ 。

[0044] 压缩机泵体承载靠上、下法兰承受, H_1 越大, $V / (1000 * H_1)$ 越小,主轴上下承载的跨距越大,上、下法兰(主轴长、短轴)越容易出现异常磨损,因此有下限要求。反之, H_1 越小, $V / (1000 * H_1)$ 越大,泵体越扁,为保证 V 值,偏心量会增大,上、下法兰(主轴长、短轴)承载也会增加,同时压缩机能效呈先升后降的趋势,因此增加上限要求。

[0045] 结合参见图7所示,当 $V / (1000 * H_1)$ 在上述范围时,主轴长短轴的承载较小,而压缩机的COP较大,因此能够有效保证压缩机运行在最佳工作能效。

[0046] 根据本申请的实施例,空调器包括上述的轴承气缸或上述的压缩机。

[0047] 本领域的技术人员容易理解的是,在不冲突的前提下,上述各有利方式可以自由地组合、叠加。

[0048] 以上仅为本申请的较佳实施例而已,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。以上仅是本申请的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变型,这些改进和变型也应视为本申请的保护范围。

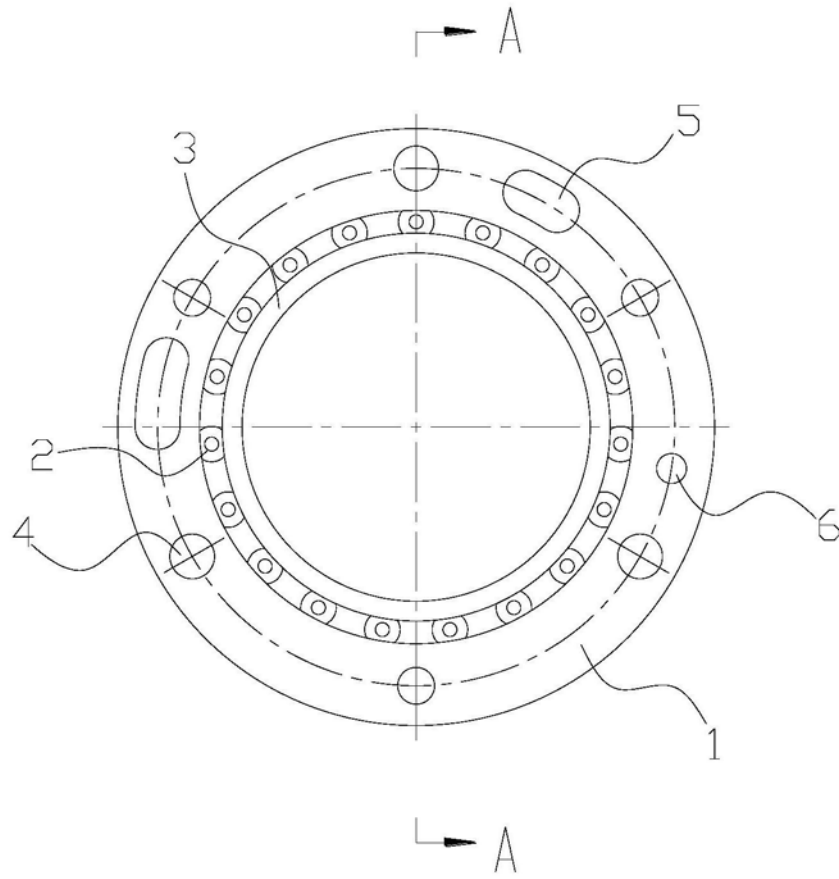


图1

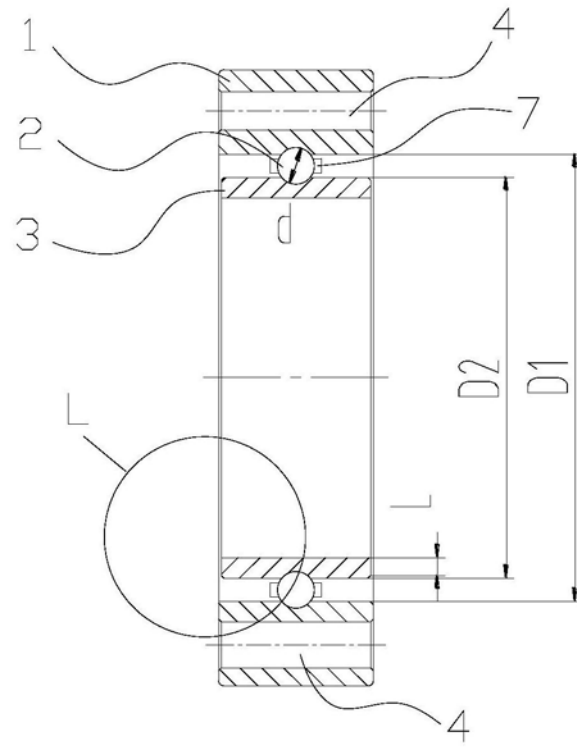


图2

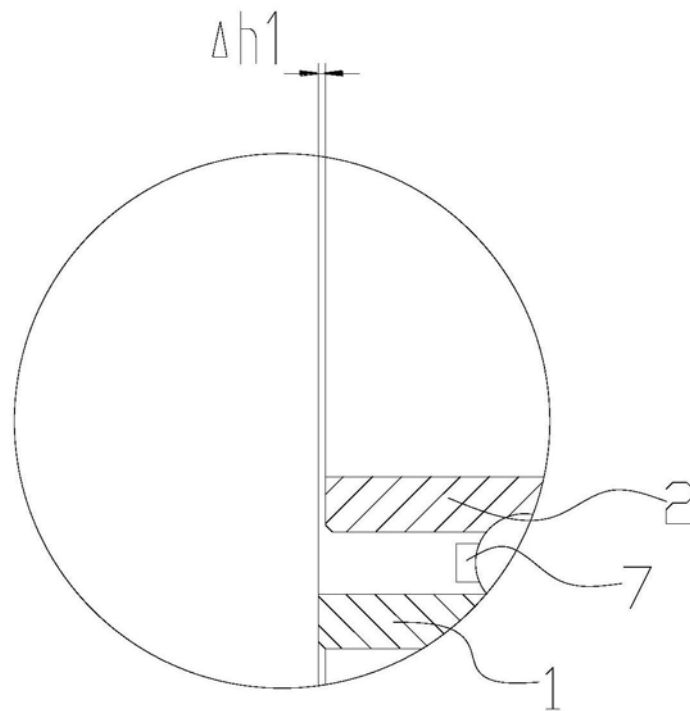


图3

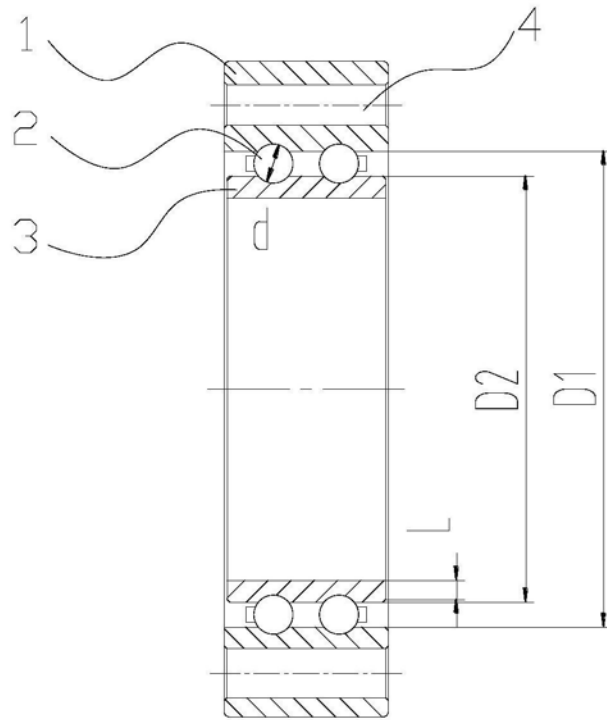


图4

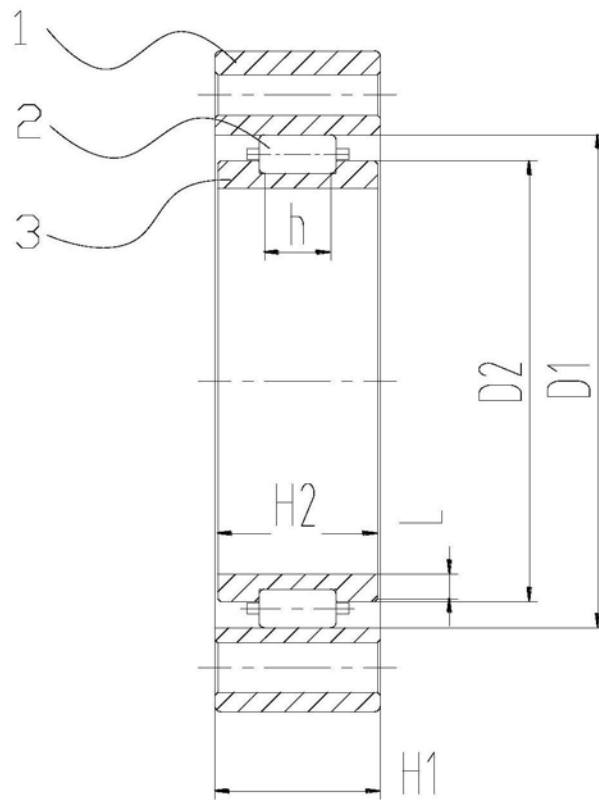


图5

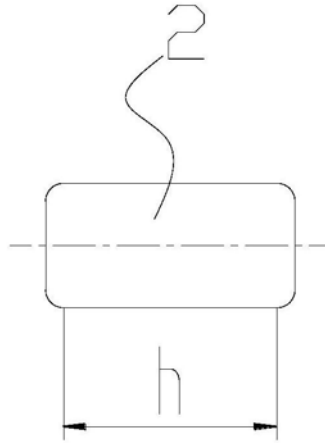


图6

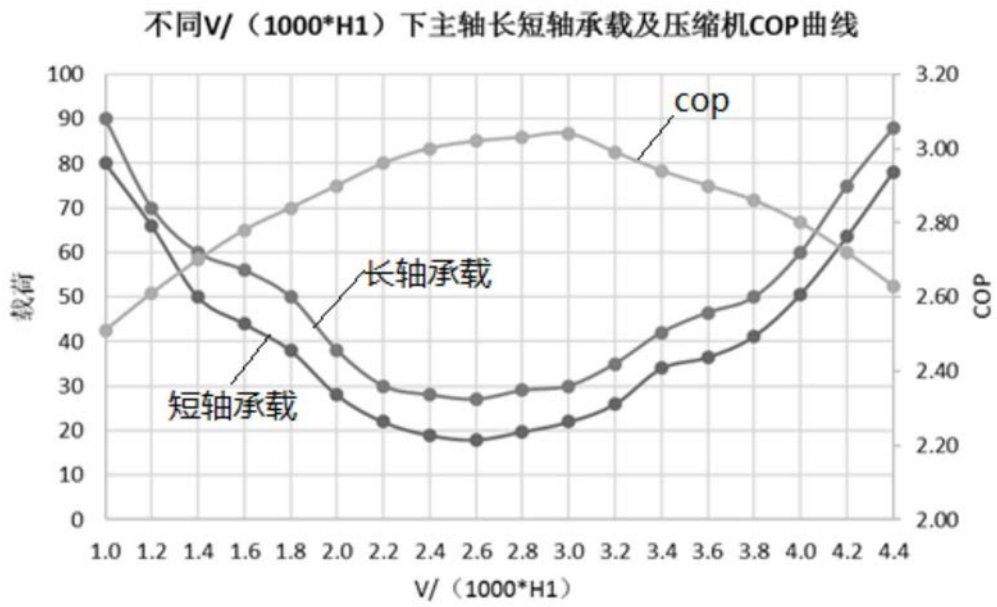


图7