(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 222731928 U
(45)授权公告日 2025.04.08

(21)申请号 202321988048.9

(22)申请日 2023.07.26

(73)专利权人 徐州罗特艾德回转支承有限公司
地址 221004 江苏省徐州市金山桥经济技术开发区螺山路15号

(72)发明人 张帅 刘凤永 汤卫斌

(74)专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有限责任公司 11258
专利代理师 娜拉

(51)Int.Cl.
F16C 19/28(2006.01)
F16C 33/48(2006.01)
F16C 33/58(2006.01)
F16C 33/66(2006.01)
F16C 33/78(2006.01)

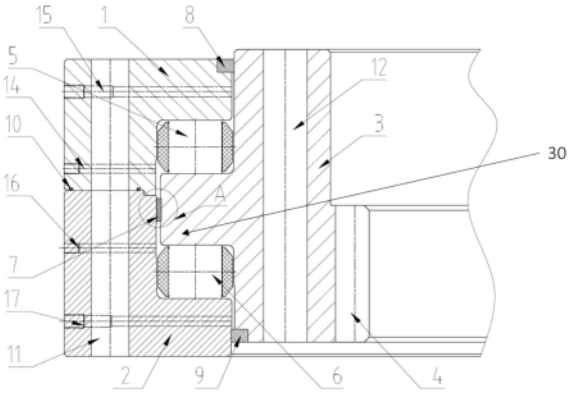
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

一种径向滑动式滚柱轴承以及风力发电机组

(57)摘要

本实用新型涉及一种径向滑动式滚柱轴承，包括：保持圈、支撑圈、鼻圈，所述鼻圈位于所述保持圈和所述支撑圈的径向内侧，所述鼻圈具有径向向外凸出的鼻部，所述鼻部位于所述保持圈与所述支撑圈之间；所述保持圈与所述鼻圈的鼻部之间设置有上滚道以容纳上排轴向滚柱，所述鼻圈的鼻部与所述支撑圈之间设置有下滚道以容纳下排轴向滚柱；所述支撑圈与所述鼻部之间设有摩擦衬垫，借助于摩擦衬垫所述支撑圈和所述鼻圈能够彼此相对滑动。



CN 222731928 U

1.一种径向滑动式滚柱轴承,包括:保持圈(1)、支撑圈(2)、鼻圈(3),所述鼻圈(3)位于所述保持圈(1)和所述支撑圈(2)的径向内侧,其特征在于:

所述鼻圈(3)具有径向向外凸出的鼻部(30),所述鼻部(30)位于所述保持圈(1)与所述支撑圈(2)之间;

所述保持圈(1)与所述鼻圈(3)的鼻部(30)之间设置有上滚道以容纳上排轴向滚柱(5),所述鼻圈(3)的鼻部(30)与所述支撑圈(2)之间设置有下滚道以容纳下排轴向滚柱(6);

所述支撑圈(2)与所述鼻部(30)之间设有摩擦衬垫(7),借助于摩擦衬垫(7)所述支撑圈(2)和所述鼻圈(3)能够彼此相对滑动。

2.根据权利要求1所述的径向滑动式滚柱轴承,其特征在于,所述上排轴向滚柱(5)和下排轴向滚柱(6)通过保持架被均匀隔开。

3.根据权利要求2所述的径向滑动式滚柱轴承,其特征在于,所述摩擦衬垫(7)固定在所述支撑圈(2)上,或固定在所述鼻圈(3)的鼻部(30)上,所述摩擦衬垫(7)沿着径向一面为与所述支撑圈或鼻部固定的固定面(7-3),另一面为滑动面(7-1)。

4.根据权利要求3所述的径向滑动式滚柱轴承,其特征在于,所述摩擦衬垫(7)的滑动面(7-1)为弧形凹面或弧形凸面;所述鼻圈的鼻部(30)设置有与所述滑动面(7-1)配合的鼻圈配合面(3-1),或所述支撑圈(2)设置有与所述滑动面(7-1)配合的支撑圈配合面(2-1)。

5.根据权利要求1-4任一项所述的径向滑动式滚柱轴承,其特征在于,所述摩擦衬垫(7)设置有多个。

6.根据权利要求5所述的径向滑动式滚柱轴承,其特征在于,每个所述摩擦衬垫(7)通过一对螺钉(7-2)与所述鼻圈(3)或与所述支撑圈(2)连接。

7.根据权利要求6所述的径向滑动式滚柱轴承,其特征在于,每个所述摩擦衬垫(7)上设有一对通孔(70),所述一对通孔(70)之间的孔距为250-320mm,所述通孔(70)的孔径为15-20mm。

8.根据权利要求5所述的径向滑动式滚柱轴承,其特征在于,所述鼻圈(3)或所述支撑圈(2)与所述摩擦衬垫(7)相固定的固定面锪成平面,锪平深度为1～2mm。

9.根据权利要求5所述的径向滑动式滚柱轴承,其特征在于,所述摩擦衬垫(7)的弧面中心的厚度d为2-10mm;沿着轴承的轴向方向的高度H为10-50mm;径向平面的宽度W为200-600mm;所述摩擦衬垫(7)之间的间隔为100-200mm;摩擦衬垫(7)的数量为20-30个。

10.根据权利要求9所述的径向滑动式滚柱轴承,其特征在于,所述摩擦衬垫(7)的弧面中心的厚度d为2-7mm;沿着轴承的轴向方向的高度H为20-40mm;径向平面的宽度W为300-500mm;所述摩擦衬垫(7)之间的间隔为120-180mm;摩擦衬垫(7)的数量为24-28个。

11.根据权利要求10所述的径向滑动式滚柱轴承,其特征在于,所述摩擦衬垫(7)的弧面中心的厚度d为3mm;沿着轴承的轴向方向的高度H为30mm;径向平面的宽度W为400mm;所述摩擦衬垫(7)之间的间隔为150mm;摩擦衬垫(7)的数量为25个。

12.根据权利要求11所述的径向滑动式滚柱轴承,其特征在于,所述滚柱轴承是变桨轴承。

13.根据权利要求1-4任一项所述的径向滑动式滚柱轴承,其特征在于,在所述保持圈(1)和所述支撑圈(2)的相互接触的面之间设置有若干密封(10),和/或在所述保持圈(1)和

所述鼻圈(3)之间设置有第一密封带(8),和/或在所述支撑圈(2)和所述鼻圈(3)之间设置有第二密封带(9)。

14.根据权利要求1-4任一项所述的径向滑动式滚柱轴承,其特征在于,所述保持圈(1)、所述支撑圈(2)设置有第一安装孔(11),所述第一安装孔(11)为贯通所述保持圈(1)、所述支撑圈(2)的通孔;

所述鼻圈(3)设置有贯通的第二安装孔(12)。

15.根据权利要求1-4任一项所述的径向滑动式滚柱轴承,其特征在于,所述保持圈(1)的外圆柱面上设有若干第一注油孔(14)和若干第一排油孔(15),所述支撑圈(2)的外圆柱面上设有若干第二进油孔(16)和若干第二排油孔(17)。

16.一种风力发电机组,其包括权利要求1-15任一项所述的径向滑动式滚柱轴承。

一种径向滑动式滚柱轴承以及风力发电机组

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种滚柱轴承,特别涉及径向滑动式滚柱变桨轴承。

背景技术

[0002] 风力发电机组通过变桨轴承实现叶片变桨,变桨轴承将桨叶与轮毂结合在一起,根据风向调整桨叶迎风角度使其达最佳状态,以提高风能利用率。变桨轴承要有足够的强度和承受轴向力、径向力、倾覆力矩联合作用的能力,要求运行平稳,启动力矩小,润滑、防腐及密封性能好。作为风力发电机组中关键零部件变桨轴承,转速非常低,通常低于1rpm,现有技术中常常采用滚动轴承。

[0003] 随着风力发电机组单机功率越来越大,变桨轴承外形尺寸也随之增加。目前风力发电市场竞争异常激烈,风力发电机组成本压力巨大。对于传统的三排滚柱变桨轴承通常由鼻圈、上下圈、轴向滚柱和径向滚柱组成,为保证轴承设计寿命,例如,必须保证径向滚柱与安装孔之间具有足够的距离,因此,当轴承的设计载荷确定后,传统的变桨轴承轴向和径向尺寸的最优值就已经确定了。

[0004] 为此,本实用新型提供了一种径向滑动滚柱变桨轴承,无径向滚柱设计,变桨轴承径向尺寸更小,实现变桨轴承降成本的同时,风力发电机组其他部件如轮毂,也可以设计成相对更小的尺寸,最终更有利于实现整个机组的降本。

[0005] 在此需要说明的是,公开于该实用新型背景技术部分的信息仅仅旨在加深对本实用新型的一般背景技术的理解,而不应当被视为承认或以任何形式暗示该信息构成已为本领域技术人员所公知的现有技术。

实用新型内容

[0006] 为了克服前述缺陷,本实用新型提供了一种径向滑动式滚柱轴承,尤其提供了一种径向滑动式滚柱变桨轴承,以解决现有技术中的变桨轴承尺寸大,加工工艺复杂的技术问题。

[0007] 根据本实用新型的一个方面,提供了一种径向滑动式滚柱轴承,其包括:保持圈、支撑圈、鼻圈,所述鼻圈位于所述保持圈和所述支撑圈的径向内侧,所述鼻圈具有径向向外凸出的鼻部,所述鼻部位于所述保持圈与所述支撑圈之间;所述保持圈与所述鼻圈的鼻部之间设置有上滚道以容纳上排轴向滚柱,所述鼻圈的鼻部与所述支撑圈之间设置有下滚道以容纳下排轴向滚柱;所述支撑圈与所述鼻部之间设有摩擦衬垫,借助于摩擦衬垫所述支撑圈和所述鼻圈能够彼此相对滑动。

[0008] 优选地,所述上排轴向滚柱和下排轴向滚柱通过保持架被均匀隔开。

[0009] 优选地,所述摩擦衬垫固定在所述支撑圈上,或固定在所述鼻圈的鼻部上,所述摩擦衬垫沿着径向一面为与所述支撑圈或鼻部固定的固定面,另一面为滑动面。

[0010] 优选地,所述摩擦衬垫的滑动面为弧形凹面或弧形凸面;所述鼻圈的鼻部或所述支撑圈上设置有与所述滑动面配合的鼻圈配合面或支撑圈配合面。

[0011] 优选地,所述摩擦衬垫设置有多个。

[0012] 优选地,每个所述摩擦衬垫通过一对螺钉与所述鼻圈或与所述支撑圈连接。

[0013] 优选地,每个所述摩擦衬垫上设有一对通孔,所述一对通孔之间的孔距为250-320mm,所述通孔的孔径为15-20mm。

[0014] 优选地,所述鼻圈或所述支撑圈与所述摩擦衬垫相固定的固定面锪成平面,锪平深度为1～2mm。

[0015] 优选地,所述摩擦衬垫的弧面中心的厚度d为2-10mm,进一步优选为2-7mm;沿着轴承的轴向方向的高度H为10-50mm,进一步优选为20-40mm;摩擦衬垫在径向平面的宽度W为200-600mm,进一步优选为300-500mm;所述摩擦衬垫之间的间隔为100-200mm,进一步优选为120-180mm;摩擦衬垫的数量为20-30个,进一步优选为24-28个。

[0016] 在一个实施例中,所述摩擦衬垫的弧面中心的厚度d为3mm;沿着轴承的轴向方向的高度H为30mm;径向平面的宽度W为400mm;所述摩擦衬垫之间的间隔为150mm;摩擦衬垫的数量为25个。

[0017] 优选地,摩擦衬垫的材料是金属材料或非金属材料,所述金属材料包括铜合金、铝合金;所述非金属材料包括工程塑料、陶瓷。

[0018] 在一个实施例中,上述滚柱轴承是变桨轴承。

[0019] 优选地,在所述保持圈和所述支撑圈的相互接触的面之间设置有若干密封,和/或在所述保持圈和所述鼻圈之间设置有第一密封带,和/或在所述支撑圈和所述鼻圈之间设置有第二密封带。

[0020] 优选地,所述保持圈、所述支撑圈设置有第一安装孔,所述第一安装孔为贯通所述保持圈、所述支撑圈的通孔;所述鼻圈设置有贯通的第二安装孔。

[0021] 优选地,所述保持圈的外圆柱面上设有若干第一注油孔和若干第一排油孔,所述支撑圈的外圆柱面上设有若干第二进油孔和若干第二排油孔。

[0022] 根据本实用新型的另一个方面,其提供了一种风力发电机组,其包括前述变桨轴承。

[0023] 采用本实用新型提供的径向滑动式滚柱轴承,进一步优化了尺寸设计,补偿了由于加工、安装误差带来的同心度误差,具备良好的抗振性能,延长了使用寿命。

附图说明

[0024] 图1示出了本实用新型的一种变桨轴承在第一安装孔和第二安装孔所在处的截面图;

[0025] 图2示出了本实用新型的变桨轴承的支撑圈和保持圈的连接示意图;

[0026] 图3示出了摩擦衬垫固定于鼻圈的一种实施方式的放大图;

[0027] 图4示出了摩擦衬垫的一种结构示意图;

[0028] 图5示出了摩擦衬垫与鼻圈连接的一种实施方式的俯视图;

[0029] 图6示出了图5中摩擦衬垫与鼻圈连接的部分细节放大示意图。

具体实施方式

[0030] 下面对本实用新型的实施例作详细说明,本实施例在以本实用新型技术方案为前

提下进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本实用新型的保护范围不限于下述的实施例。

[0031] 本实用新型中的“上方”、“下方”、“向上”、“向下”代表上下位置关系,但是不限于垂直的上方、垂直的下方,本领域技术人员可以理解,斜上方、斜下方均属于本实用新型的“上方”、“下方”所指的范围,倾斜向上、倾斜向下均属于本实用新型的“向上”、“向下”所指的范围;也不限于安装状态下的上方、下方,仅仅是在附图中视图示出状态下的上方、下方位置关系。

[0032] 为解决上述技术问题,本实用新型提出一种径向滑动式滚柱轴承,如图1所示,该滚柱轴承包括:保持圈1、支撑圈2、鼻圈3,鼻圈3位于保持圈1和支撑圈2的径向内侧,同时,鼻圈3具有径向向外凸出的鼻部30,鼻部30位于保持圈1与支撑圈2之间;保持圈1与鼻圈3的鼻部30之间设置有上滚道以容纳上排轴向滚柱5,鼻圈3的鼻部30与支撑圈2之间设置有下滚道以容纳下排轴向滚柱6。支撑圈2和鼻圈3的鼻部30之间设有摩擦衬垫7,借助于摩擦衬垫7所述支撑圈2和所述鼻圈3可以彼此相对滑动。

[0033] 如图2所示,保持圈1和支撑圈2通过若干连接螺钉13进行连接固定,上排轴向滚柱5和下排轴向滚柱6通过保持架均匀隔开。

[0034] 摩擦衬垫7可以固定在支撑圈2上,也可以固定在鼻圈3的鼻部30上。摩擦衬垫7沿着径向一面为与所述支撑圈或鼻部固定的固定面7-3,另一面为滑动面7-1,如图3所示,其示出了摩擦衬垫7固定在鼻圈3的鼻部30上的情况,摩擦衬垫7的滑动面7-1可为弧形凹面,此时,支撑圈2与滑动面7-1相配合的支撑圈配合面2-1做成弧形凸面,这样通过滑动面7-1的凹面与支撑圈配合面2-1的凸面的配合,实现支撑圈2与鼻圈3之间的相对滑动,该凹、凸面设计具有调心、调节径向间隙的作用。摩擦衬垫7也可以固定在支撑圈2上(图中未示出),此时,鼻圈3的鼻部30与弧形凹面的滑动面7-1配合的鼻圈配合面3-1做成圆弧凸面,而摩擦衬垫7的固定面7-3则与支撑圈2相固定。

[0035] 此外,摩擦衬垫7的滑动面7-1也可以设置为弧形凸面(图中未显示),相应地支撑圈配合面2-1或鼻圈配合面3-1则对应为弧形凹面。

[0036] 进一步,如图4、5所示,多个摩擦衬垫7设置于鼻圈3与支撑圈2之间。摩擦衬垫7的弧面中心的厚度d为2-10mm,优选为2-7mm;沿着轴承的轴向方向的高度H为10-50mm,优选为20-40mm;径向平面的宽度W为200-600mm,优选为300-500mm;摩擦衬垫之间的间隔为100-200mm,优选为120-180mm;摩擦衬垫7的数量为20-30个,优选为24-28个。进一步优选地,厚度d为3mm,高度H为30mm,高度W为400mm,摩擦衬垫之间间隔为150mm,放置25个摩擦衬垫。

[0037] 进一步,当摩擦衬垫7固定在鼻圈3上时,为了使摩擦衬垫7与鼻圈3完全贴合,鼻圈3与摩擦衬垫7相固定的固定面7-3锪成平面,如图3-5所示,锪平深度约1～2mm。摩擦衬垫7上设置一对通孔70,鼻圈3中设置螺纹孔,一对螺钉7-2穿过所述通孔70与鼻圈3中的螺纹孔相连接。所述通孔70之间的孔距优选为250-320mm,更优选为300mm,通孔孔径优选为15-20mm,更优选为18mm,通孔70优选为通孔。当摩擦衬垫7与支撑圈2固定时,相应的支撑圈2与摩擦衬垫7相固定的固定面锪平。摩擦衬垫7的材料可以是金属,如铜合金、铝合金等,也可以是非金属材料,如工程塑料、陶瓷等。

[0038] 进一步,如图1所示,保持圈1外圆柱面上可设有若干第一注油孔14和若干第一排油孔15,支撑圈2外圆柱面上也可设有若干第二进油孔16和若干第二排油孔17,通过所述第

一进油孔14、第二进油孔16将润滑脂注入轴承滚道空间,以实现轴承有效润滑,轴承内废油脂则通过第一排油孔15、第二排油孔17排出。

[0039] 为使轴承内形成封闭空间,以存储润滑脂,避免滚道油脂流出,在保持圈1和支撑圈2的相互接触的面之间可设计若干密封10,密封10可以是O型密封带。还可以在保持圈1和鼻圈3之间设计第一密封带8,支撑圈2和鼻圈3之间设计第二密封带9,以隔离粉尘、油污等异物以避免影响轴承的功能和寿命。

[0040] 本实用新型的滚柱轴承可用作变桨轴承,保持圈1、支撑圈2可根据要求加工相应的第一安装孔11贯通保持圈1和支撑圈2,以便轴承与风机轮毂连接。鼻圈3根据要求加工贯通的第二安装孔12,以便轴承与风机叶片连接。

[0041] 本实用新型的径向滑动式滚柱轴承还可根据风力发电组需要,在轴承内侧加工齿结构4,或在轴承外侧加工齿结构。

[0042] 与传统三排滚柱轴承比较,本实用新型的有益效果是:

[0043] 1、由摩擦衬垫代替径向滚柱,有效降低轴承径向尺寸,减少径向滚道的加工及淬火工序,提高轴承加工效率,进而实现风力发电机组降低成本。

[0044] 2、径向滚柱采用摩擦衬垫设计,一定程度上增加了滚柱轴承径向承载能力。

[0045] 3、摩擦衬垫与支撑圈之间的配合面为圆弧面,具有调心作用,即将各圈的轴心调整为同心,同时可以调整轴承径向间隙。相应地带来良好的抗振性能,补偿由于加工、安装以及变形引起的同心度误差。当轴承受到倾翻力作用时,轴承内外圈中心可能会形成一个小的夹角,调心作用可以使轴承自动调整、适应这个小的夹角,保证轴承正常运行,进而延长了轴承以及风力发电机组的寿命。

[0046] 已经出于图示和说明的目的提出了本公开的实施例的前述公开。其并不旨在是穷举的或使本公开局限于所公开的精确形式。根据上述公开,本文所述的实施例的许多变更和修改对于本领域的普通技术人员来说将是显然的。请注意,上述示例并不意图是限制性的。还可以预期可以包括许多上述特征的装置和设备的附加实施例。在研究附图和详细说明之后,本公开的其它装置、设备、特征和优点对于本领域的技术人员来说更加显而易见。意图在于将所有此类其它装置、设备、特征和优点包括在本实用新型的保护范围内。

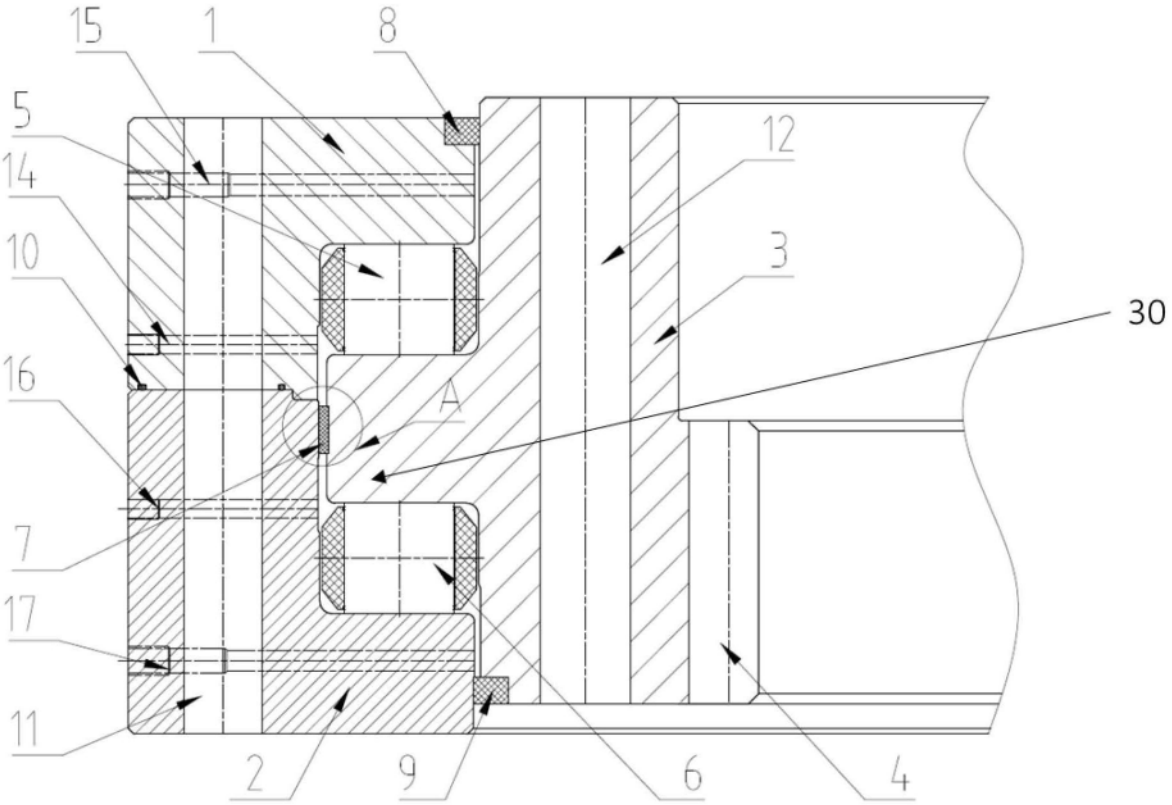


图1

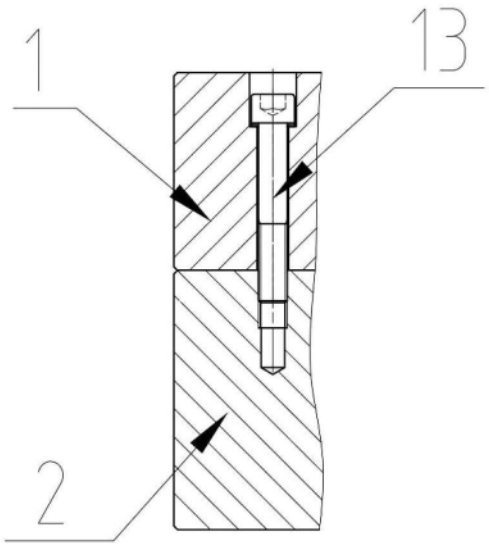


图2

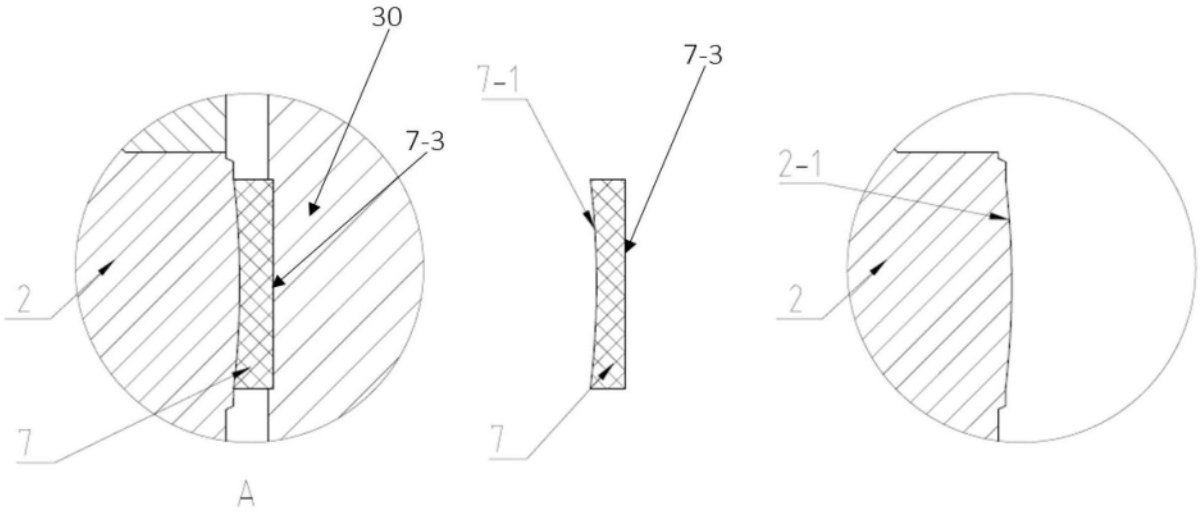


图3

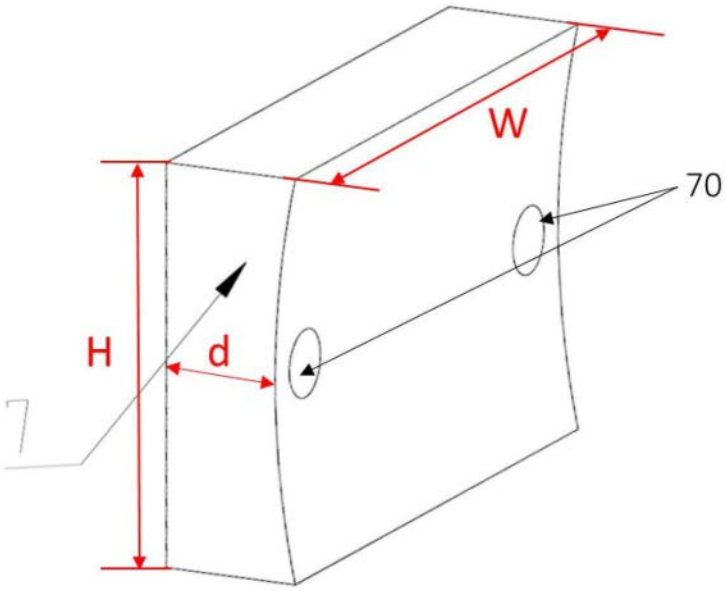


图4

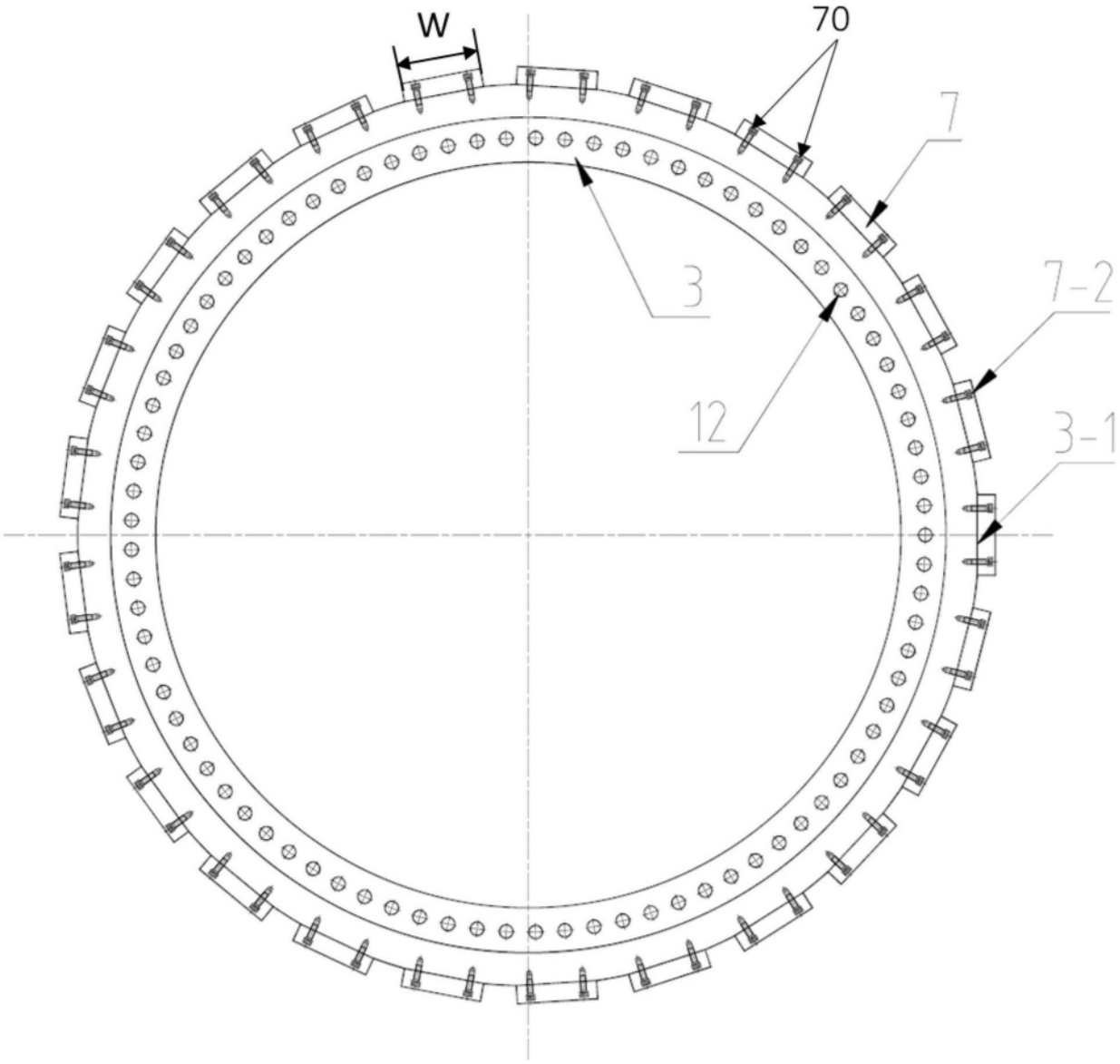


图5

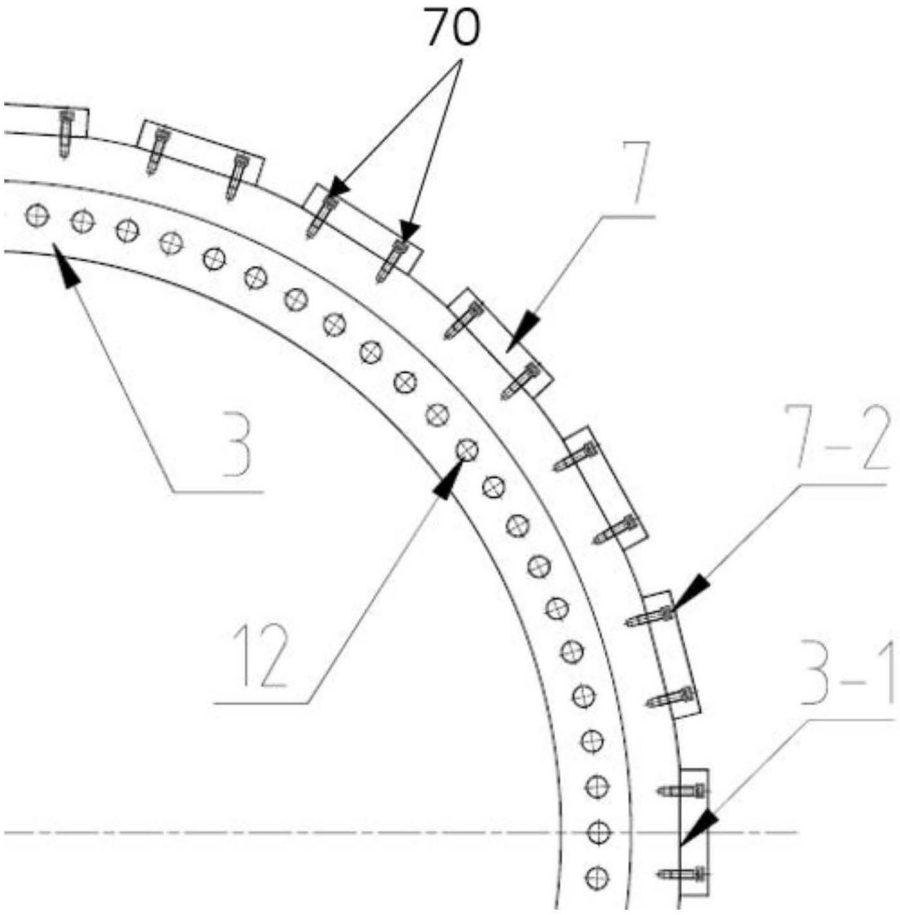


图6