(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103953552 B
(45)授权公告日 2017.01.25

(21)申请号 201410160882.8

(22)申请日 2014.04.18

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103953552 A

(43)申请公布日 2014.07.30

(73)专利权人 陕西科技大学
地址 710021 陕西省西安市未央区大学园1号

(72)发明人 栾飞 曹巨江 王强 景勇琴 任琛 张义辰 魏引焕

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司 61200
代理人 蔡和平

(51)Int.Cl.
F04D 13/06(2006.01)
F04D 1/00(2006.01)
F04D 29/04(2006.01)
F04D 29/22(2006.01)
F04D 29/02(2006.01)

审查员 常轩

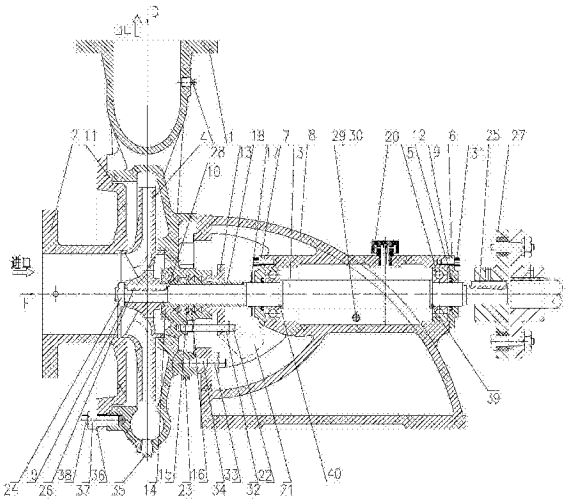
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种阴离子交换器给水泵

(57)摘要

本发明公开了一种阴离子交换器给水泵，包括泵壳、泵轴、叶轮、进口盖、轴承盖、轴系、轴承座、轴承盖垫片、泵进口盖垫片、填料压盖、卡环、双向密封水环、填料、V型挡水环、填料压盖螺栓、螺塞、叶轮螺母、叶轮键、弹性圈柱销联轴器、堵头、密封圈等，其中，叶轮采用扭曲叶片式熔敷叶轮。本发明采用扭曲叶片式熔敷叶轮，有效的提高了泵的防腐能力和使用寿命；另外，通过应用叶轮表面熔敷技术增强了叶轮表面的耐磨性及抗腐蚀性，有效的减小了叶轮轮廓厚度，减轻了叶轮重量，延长了叶轮的使用寿命，从而减小了泵体工作惯量提高了泵体工作效率，使泵运行平稳，安全可靠；此外，在结构上也比传统的离心泵更加新颖美观，体积更小，重量也更轻。



CN 103953552 B

1.一种阴离子交换器给水泵，其特征在于，包括泵壳(1)、进口盖(2)、泵轴(3)、叶轮(4)、两个轴承(5)、第一轴承盖(6)、第二轴承盖(7)、轴承座(8)、叶轮螺母(24)和叶轮键(26)；其中，

泵壳(1)上设有出水口，进口盖(2)上设有进水口，进口盖(2)安装在泵壳(1)的左端面上，轴承座(8)安装在泵壳(1)的右端面上，泵轴(3)安装在轴承座(8)内，两个轴承(5)分别设置在泵轴(3)上的第一轴肩(39)和第二轴肩(40)处，第一轴承盖(6)安装在第一轴肩(39)处的轴承座(8)端面上，第二轴承盖(7)安装在第二轴肩(40)处的轴承座(8)端面上；

叶轮(4)采用扭曲叶片式熔敷叶轮，其设置在由泵壳(1)和进口盖(2)所形成的泵腔中，且叶轮(4)通过叶轮键(26)实现与泵轴(3)周向固定，通过叶轮螺母(24)实现与泵轴(3)轴向固定；

轴承座(8)与泵壳(1)连接处的泵轴(3)上套有轴套(18)，轴套(18)与轴承座(8)以及轴套(18)与泵壳(1)之间设置有卡环(14)、双向密封水环(15)和若干填料(16)，并通过填料压盖(13)进行压实；

轴承(5)采用深沟球轴承；

第一轴承盖(6)和第二轴承盖(7)均通过双N型氟橡胶骨架油封(12)实现与泵轴(3)密封；

第二轴承盖(7)左端的泵轴(3)上设置有V型挡水环(17)。

2.根据权利要求1所述的一种阴离子交换器给水泵，其特征在于，泵轴(3)相对于叶轮(4)的另一端通过键(25)与弹性圈柱销联轴器(27)相连。

3.根据权利要求1所述的一种阴离子交换器给水泵，其特征在于，轴承座(8)与泵轴(3)之间形成的空腔内设置有盛油盘(21)。

4.根据权利要求1所述的一种阴离子交换器给水泵，其特征在于，还包括油位及油温报警仪(20)，其用于测量轴承座(8)内润滑油的温度及油量。

5.根据权利要求1所述的一种阴离子交换器给水泵，其特征在于，泵壳(1)出水口端的外壁上设有第一堵头(28)，与泵壳(1)出水口端相对的外壁上设有第三堵头(35)，轴承座(8)在两个轴承(5)的外壁上设有第二堵头(29)，泵壳(1)与轴承座(8)连接处的外壁上设有螺塞(23)。

6.根据权利要求1所述的一种阴离子交换器给水泵，其特征在于，泵壳(1)、进口盖(2)及叶轮(4)均采用耐腐蚀材料ZG1$Cr_{18}Ni_9$制成。

一种阴离子交换器给水泵

【技术领域】

[0001] 本发明属于流体输送机械技术领域，具体涉及一种阴离子交换器给水泵。

【背景技术】

[0002] 阴离子交换器给水泵是用来输送工业用水的，可以广泛应用在石油、化工或者海洋大气环境中。根据上述环境的特点，水泵在给水过程中会出现腐蚀问题，如孔蚀、缝隙腐蚀、晶间腐蚀、应力腐蚀破裂、腐蚀疲劳、氢腐蚀破裂、磨损腐蚀和脱层腐蚀等。

[0003] 现有的防腐技术包括采用先进的耐腐蚀材料、涂料防腐以及外加电流阴极保护等。然而，耐腐蚀材料并不是万能的，它具有一定的使用范围；对于涂料防腐，其缺陷是当泵运行一段时间后，由于受水力的冲击，表面防腐层容易脱落，防腐性能会大大减弱；对于外加电流阴极保护法，检测和维护的费用非常高，需要维持不断的外部电源供给，可能会导致过保护引发氢脆。

[0004] 另外，我们知道，泵从原动机获得的机械能，只有一部分转换为液体的能量，而另一部分则由于泵内消耗而损失。其中就包括了泵的水力损失，具体包括冲击和涡流损失，这是由于液流改变方向所产生的。而当液体流经所接触的流道时总会出现表面摩擦，由此产生的能量损失主要取决于流道的长短、大小、形状、表面粗糙度，以及液体的流速和特性。因此，对于流道优化设计就显得更加重要。

[0005] 目前国内传统的离心泵在流道设计上多采用实验流体动力学，这种技术计算速度慢，信息不完备，不能准确的反映泵内压力分布与速度分布关系，得到的泵的水力形线效果也不理想。而对于已经在尝试该技术的产品，又不能完全根据用户与生产的特殊环境设计出高效节能的给水泵。因此，我们有必要对上述问题进行改进。

【发明内容】

[0006] 本发明的目的在于针对现有技术中的不足，提供了一种阴离子交换器给水泵。

[0007] 为实现上述目的，本发明采用如下技术方案：

[0008] 一种阴离子交换器给水泵，包括泵壳、进口盖、泵轴、叶轮、两个轴承、第一轴承盖、第二轴承盖、轴承座、叶轮螺母和叶轮键；其中，

[0009] 泵壳上设有出水口，进口盖上设有进水口，进口盖安装在泵壳的左端面上，轴承座安装在泵壳的右端面上，泵轴安装在轴承座内，两个轴承分别设置在泵轴上的第一轴肩和第二轴肩处，第一轴承盖安装在第一轴肩处的轴承座端面上，第二轴承盖安装在第二轴肩处的轴承座端面上；

[0010] 叶轮采用扭曲叶片式熔敷叶轮，其设置在由泵壳和进口盖所形成的泵腔中，且叶轮通过叶轮键实现与泵轴周向固定，通过叶轮螺母实现与泵轴轴向固定。

[0011] 本发明进一步改进在于，泵轴相对于叶轮的另一端通过键与弹性圈柱销联轴器相连。

[0012] 本发明进一步改进在于轴承座与泵壳连接处的泵轴上套有轴套，轴套与轴承座以

及轴套与泵壳之间设置有卡环、双向密封水环和若干填料，并通过填料压盖进行压实。

[0013] 本发明进一步改进在于，轴承采用深沟球轴承。

[0014] 本发明进一步改进在于，第一轴承盖和第二轴承盖均通过双N型氟橡胶骨架油封实现与泵轴密封。

[0015] 本发明进一步改进在于，轴承座与泵轴之间形成的空腔内设置有盛油盘。

[0016] 本发明进一步改进在于，还包括油位及油温报警仪，其用于测量轴承座内润滑油的温度及油量。

[0017] 本发明进一步改进在于，第二轴承盖左端的泵轴上设置有V型挡水环。

[0018] 本发明进一步改进在于，泵壳出水口端的外壁上设有第一堵头，与泵壳出水口端相对的外壁上设有第三堵头，轴承座在两个轴承的外壁上设有第二堵头，泵壳与轴承座连接处的外壁上设有螺塞。

[0019] 本发明进一步改进在于，泵壳、进口盖及叶轮均采用耐腐蚀材料ZG1$Cr_{18}Ni_9$制成。

[0020] 与现有技术相比，本发明具有的优点是：

[0021] 本发明一种阴离子交换器给水泵，其通过采用扭曲叶片式熔敷叶轮，有效的提高了泵的防腐能力和使用寿命；另外，通过应用叶轮表面熔敷技术增强了叶轮表面的耐磨性及抗腐蚀性，有效的减小了叶轮轮廓厚度，减轻了叶轮重量，延长了叶轮的使用寿命，从而减小了泵体工作惯量提高了泵体工作效率，使泵运行平稳，安全可靠；此外，在结构上，本发明在采用国际先进离心泵的性能参数的同时，又应用CFD计算流体动力学，分析计算出泵内压力分布和速度分布关系，对泵的流道进行了优化设计，从而确保泵有高效的水力形线，提高了泵的工作效率，并且相比传统的离心泵更加新颖美观，体积更小，重量也更轻。

【附图说明】

[0022] 图1为本发明一种阴离子交换器给水泵的结构示意图；

[0023] 图2为本发明一种阴离子交换器给水泵进口处的F向视图；

[0024] 图3为本发明一种阴离子交换器给水泵出口处的D向视图；

[0025] 图4为本发明叶轮的结构示意图；

[0026] 图5为本发明叶轮的剖视图。

【具体实施方式】

[0027] 下面结合附图对本发明作进一步详细说明：

[0028] 参见图1至图5，本发明一种阴离子交换器给水泵，包括泵壳1、进口盖2、泵轴3、叶轮4、两个轴承5、第一轴承盖6、第二轴承盖7、轴承座8、叶轮螺母24和叶轮键26。

[0029] 其中，泵壳1上设有出水口，进口盖2上设有进水口，进口盖2通过周向设置的若干组双头螺柱38、螺母37及垫圈36安装在泵壳1的左端面上，且进口盖2与泵壳1的左端面之间设置有泵进口盖垫片11；轴承座8通过周向设置的若干组螺柱34及螺母33安装在泵壳1的右端面上轴承座8与泵壳1连接处的泵轴3上套有轴套18，轴套18与轴承座8以及轴套18与泵壳1之间设置有卡环14、双向密封水环15和若干填料16，并通过填料压盖13进行压实，其中，填料压盖13通过填料压盖螺栓22及螺母32安装在轴承座8上，在密封填料中间增设双向密封水环15；密封水通过双向密封水环15进入填料16，在高速动力作用下形成负压阻止壳体内

部渗入的液体通过，同时密封水也起到了润滑填料，减小摩擦的作用，并提高泵体密封效果。此外，轴套18与泵轴3之间还设置有垫片10；泵轴3安装在轴承座8内，两个轴承5分别设置在泵轴3上的第一轴肩39和第二轴肩40处，第一轴承盖6通过螺钉31安装在第一轴肩39处的轴承座8端面上，第二轴承盖7通过螺钉31安装在第二轴肩40处的轴承座8端面上，且第一轴承盖6和第二轴承盖7均通过双N型氟橡胶骨架油封12实现与泵轴3密封，以提高密封效果，第一轴承盖6和第二轴承盖7与轴承座8端面之间均设置有轴承盖垫片9，第二轴承盖7左端的泵轴3上设置有V型挡水环17。由于泵体长期运行填料过度磨损，密封水会随轴旋转带入轴承，进而损害轴承。V型挡水环17与轴为过盈配合与轴同时旋转会将介质甩出从而保护轴承。

[0030] 叶轮4采用扭曲叶片式熔敷叶轮，其设置在由泵壳1和进口盖2所形成的泵腔中，且叶轮4通过叶轮键26实现与泵轴3周向固定，通过叶轮螺母24及叶轮螺母垫圈19实现与泵轴3轴向固定。泵轴3相对于叶轮4的另一端通过键25与弹性圈柱销联轴器27相连，其可以补偿两轴线的径向偏移和角度位移，并具有吸振和缓冲作用。

[0031] 进一步地，轴承5采用深沟球轴承。轴承座8与泵轴3之间形成的空腔内设置有盛油盘21。

[0032] 此外，该给水泵还包括油位及油温报警仪20，其用于测量轴承座8内润滑油的温度及油量，从而保证泵体长周期运行；泵壳1出水口端的外壁上设有第一堵头28，与泵壳1出水口端相对的外壁上设有第三堵头35，轴承座8在两个轴承5的外壁上设有第二堵头29和密封圈30，泵壳1与轴承座8连接处的外壁上设有螺塞23。

[0033] 为了对本发明进一步了解，现对其工作原理做一说明。

[0034] 参见图1至图3，本发明一种阴离子交换器给水泵，电机通过联轴器27带动泵轴3和叶轮4，泵开始工作。液体经进口盖2(如图3所示)被吸入泵体中，且泵壳1上的液体排出口(如图2所示)与排出管连接。在泵启动前，泵体内已灌满被输送的液体，启动后，叶轮4由泵轴3带动高速转动，叶片间的液体也随着转动。在离心力的作用下，液体从叶轮4中心被抛向外缘并获得能量，高速离开叶轮4外缘进入蜗形泵壳1。在蜗形泵壳1中，液体由于流道的逐渐扩大而减速，又将部分动能转变为静压能，最后以较高的压力流入排出管道，送至需要场所。液体由叶轮4中心流向外缘时，在叶轮4中心形成了一定的真空，由于贮槽液面上方的压力大于泵入口处的压力，液体便被连续压入叶轮中。因此，只要叶轮4不断地转动，液体便会不断地被吸入和排出，如此泵将不断的循环往复工作。

[0035] 需要说明的是，上述的叶轮4、泵壳1、进口盖2、双向密封水环15、V型挡水环17、轴套18等易腐蚀易磨损的零部件已经过防腐处理；而由叶轮4与蜗形泵壳1所形成的流道形状、尺寸等参数已通过CFD计算流体动力学进行了优化设计；泵的外形结构也做了一定的优化设计，最终使本阴离子交换器给水泵达到了高效节能，结构新颖美观，工作寿命更加长久的优点。

[0036] 具体地说，根据石油、化工以及海洋大气环境的特点，在防腐上，我们对叶轮4、泵壳1、进口盖2等易腐蚀零件，采用了耐腐蚀性能更加优异的ZG1Cr18Ni9，对双向密封水环15、V型挡水环17、轴套18、螺栓等易腐蚀易磨损零件，采用了0Cr18NiMo2，与传统的1Cr18Ni9相比，含碳量更低，耐腐蚀更好，且由于含有钼，明显提高了对各种还原性介质和各种有机酸、碱、盐类的耐蚀性。从而，使整个泵的防腐效果更加明显。

[0037] 在结构上，我们在采用国际先进离心泵的性能参数的同时，又应用CFD计算流体动力学，分析计算出泵内压力分布和速度分布关系，对泵的流道进行了优化设计，从而确保泵有高效的水力形线，提高了泵的工作效率。

[0038] 参见图4和图5，叶轮4形式为扭曲叶片，其特点可减少叶片的负荷，并可改善泵体的吸入性能，提高抗汽蚀能力。泵体叶轮4的磨损与磨料的成分、粒度、浓度、形状、冲击速度、冲击角度、气体的化学成分、性质、温度及湿度等因素有关。而叶轮4内部液体流动的不均匀性又加速了磨损。作为防止叶轮4磨损的措施：一是减少进入泵体的粉尘和腐蚀性液体，为此必须得对泵体运行系统进行改造；二是设法使局部磨损趋于均匀磨损，这就需要提高叶轮的耐磨性。若提高叶轮的耐磨性可采用高硬度和耐磨性好的材料。这不仅会给叶轮制造工艺带来困难，而且从经济角度来看也不合理。因此提高泵体叶轮的表面质量，对叶轮磨损严重部位熔敷耐磨层以及在叶片上激光熔敷一层Ni-Cr-B-Si系列的镍基粉末熔敷层，其基本组织是Ni-Cr-Fe的固溶体，同时存在着大量硼的化合物和碳化钨，这些WC颗粒均匀分布在Ni基喷层中，这些颗粒是均匀而不连续，但可以形成一个硬度达HRC70的骨架。Ni基材料则填充在骨架中，在经受磨粒冲刷时，可以承受高度磨粒的磨损。熔敷表面硬度为HRC55～70，其基本成分为Ni60％+WC35％，以求达到高耐磨、抗离子腐蚀及酸碱腐蚀的效果，是一种经济合理的新型的叶轮表面结构。

[0039] 具有经理论分析和设计实例证明，与常规设计相比较，在叶轮几何参数的选择问题上，取相对较大的D0、β2、b2、b1、r1和相对较少叶片数Z可取得高效的抗汽蚀性能的效果。

[0040] 叶轮四周围设有固定的扩压环，扩压环的通道截面是逐渐扩大的。水离开轮边缘时速度很高，水通过扩压环时这种高速即变为压力。扩压环周围的外缘通常是圆形的，且其截面是不变的。

[0041] 经过改进后，本发明阴离子交换器给水泵的排量为82.5m^3/h，效率为70％，轴功率为10kW，在同一排量的离心泵中达到了高效节能的目的。

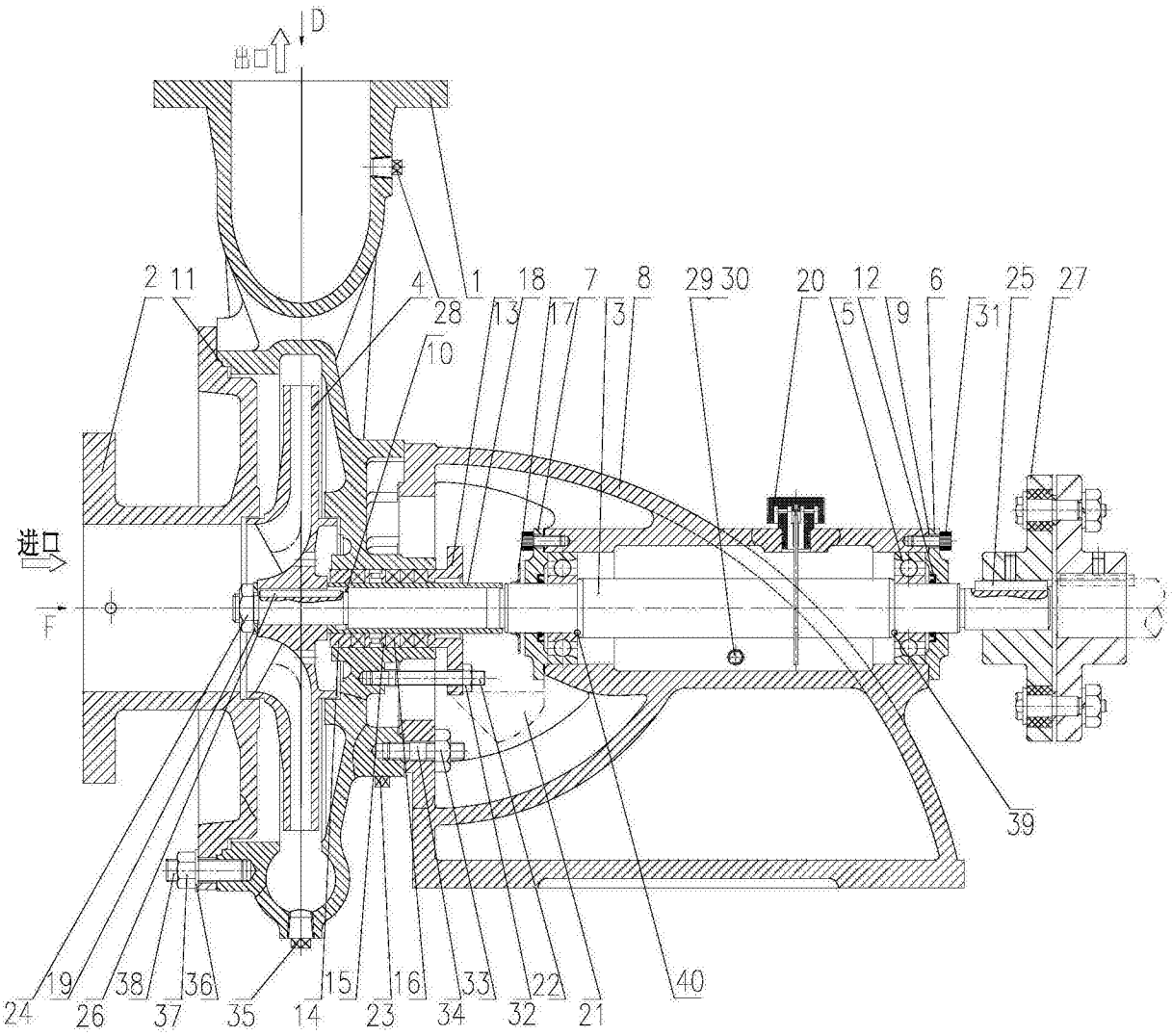

D
出口
进口
F
2
11
4
28
10
1
18
13
7
17
3
8
29
30
20
12
5
6
9
31
25
27
39
40
19
24
38
26
36
37
35
15
14
16
23
33
34
22
32
21

图1

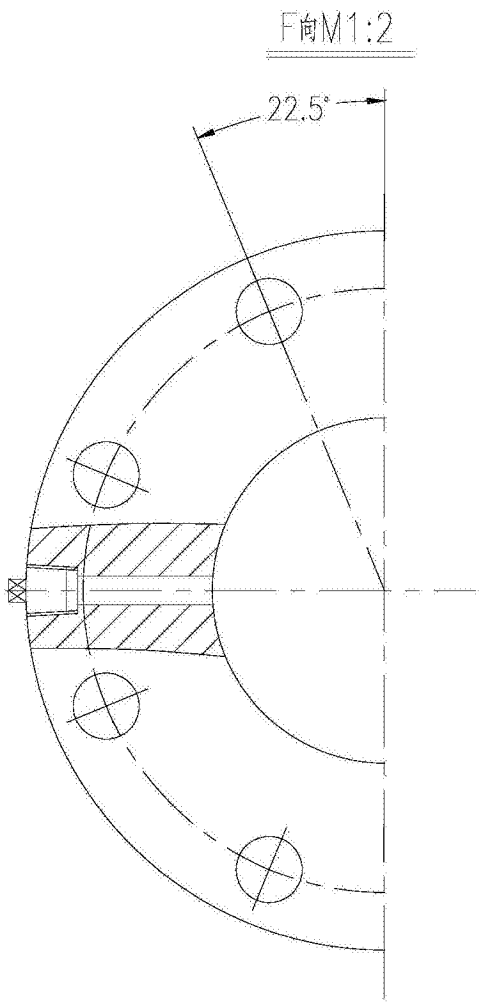


图2

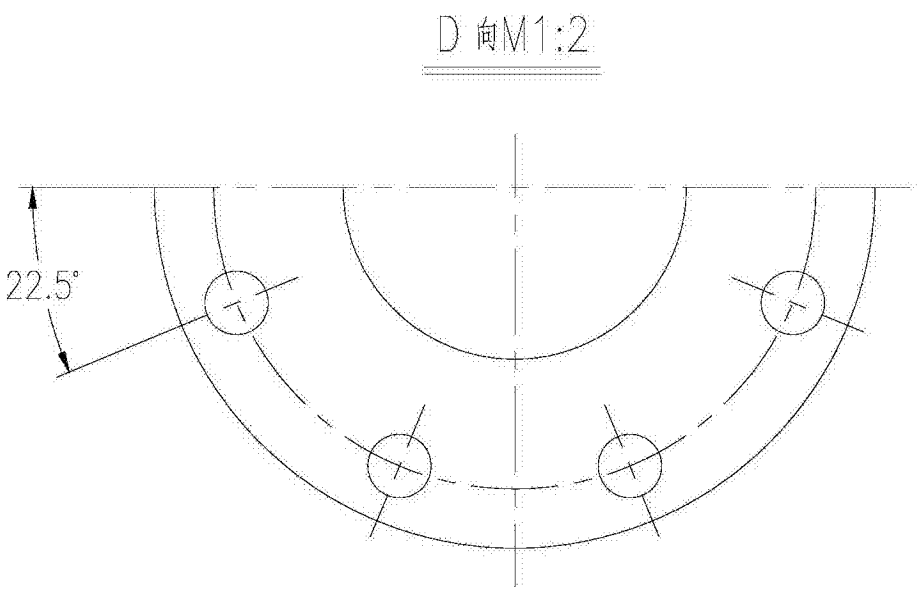


图3

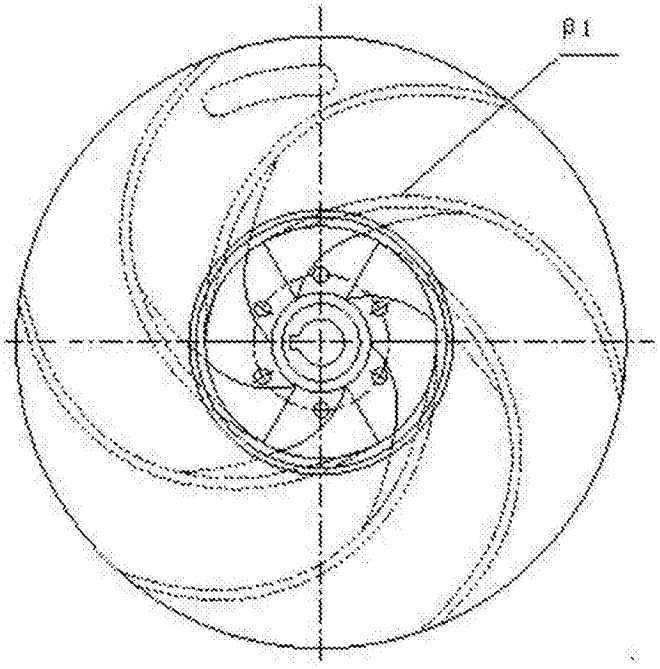


图4

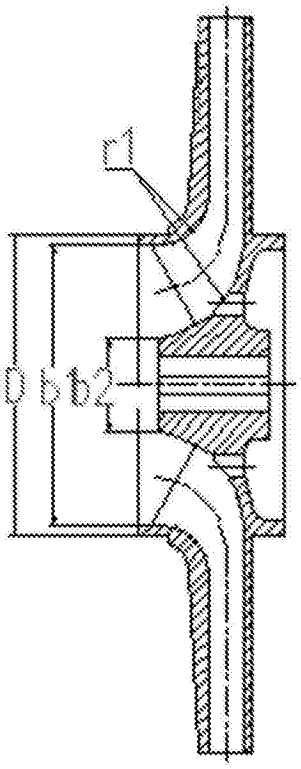


图5