



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105109649 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201510523665. 5

(22) 申请日 2015. 08. 24

(71) 申请人 欧舶智能科技(上海)有限公司

地址 200436 上海市闸北区江场西路 160 号
美邦大楼 508 室

(72) 发明人 刘亿明 周庆良 袁彬 邵翔
孙端晨 董团阳 刘青阳

(74) 专利代理机构 上海卓阳知识产权代理事务
所(普通合伙) 31262

代理人 周春洪

(51) Int. Cl.

B63H 1/14(2006. 01)

B63H 21/17(2006. 01)

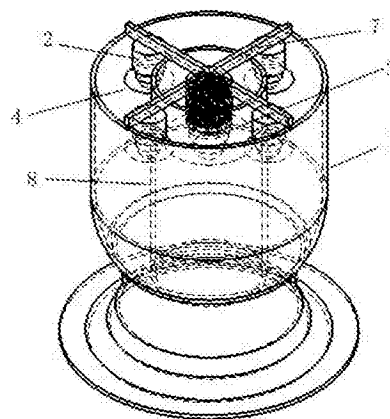
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种利用康达效应实现灵活转向的水下矢量推进器

(57) 摘要

本发明涉及一种利用康达效应实现灵活转向的水下矢量推进器,所述水下矢量推进器包括壳体、主推进电机、矢量电机、主流通道、附流通道、主推进器流道和隔板;所述主推进电机安装在主推进器流道中;所述矢量电机带有螺旋桨;所述壳体通过隔板与主推进器流道连接空间为主流通道;所述的附流通道为壳体内壁结构形成的通道;所述的附流通道连接两个对称的主流通道;所述的主流通道中均设有矢量电机;所述壳体两端为开口结构。其优点表现在:本发明的一种利用康达效应实现灵活转向的水下矢量推进器,在船舶、潜艇、水下无人机器人等需要转弯时,通过改变不同矢量电机的转速可以实现矢量推进,实现水下更灵活的推进控制。



1. 一种利用康达效应实现灵活转向的水下矢量推进器,其特征在于,所述水下矢量推进器包括壳体、主推进电机、矢量电机、主流通道、附流通道、主推进器流道和隔板;所述壳体呈杯子形;所述主推进电机安装在主推进器流道中;所述矢量电机带有螺旋桨;所述壳体通过隔板与主推进器流道连接空间为主流通道;所述的附流通道为壳体内壁结构形成的通道;所述的附流通道在壳体内壁上呈螺旋结构;所述的附流通道连接两个对称的主流通道;所述的主流通道中均设有矢量电机;所述的隔板组合呈十字形;所述的隔板置于壳体的端部;所述壳体两端为开口结构。

2. 根据权利要求1所述的水下矢量推进器,其特征在于,所述的主推进电机置于壳体中央。

3. 根据权利要求2所述的水下矢量推进器,其特征在于,所述主推进电机带有螺旋桨。

4. 根据权利要求1所述的水下矢量推进器,其特征在于,所述矢量电机为4个。

5. 根据权利要求1所述的水下矢量推进器,其特征在于,所述矢量电机为对称布置。

6. 根据权利要求1所述的水下矢量推进器,其特征在于,所述附流通道为交叉设计。

7. 根据权利要求1所述的水下矢量推进器,其特征在于,所述附流通道为弧形结构,形成凸起。

8. 一种利用康达效应实现灵活转向的水下矢量推进器,其特征在于,所述水下矢量推进器包括壳体、矢量电机、主流通道、附流通道、空心轴和隔板;所述矢量电机带有螺旋桨;所述空心轴末端呈半球形;所述空心轴通过隔板与壳体连接;所述壳体通过隔板与空心轴连接空间为主流通道;所述的附流通道为壳体内壁结构形成的通道;所述的附流通道在壳体内壁上呈螺旋结构;所述的附流通道连接两个对称的主流通道;所述的主流通道中均设有矢量电机;所述的隔板组合呈十字形;所述的隔板置于壳体的端部;所述壳体两端为开口结构。

9. 根据权利要求8所述的水下矢量推进器,其特征在于,所述壳体呈喇叭形。

一种利用康达效应实现灵活转向的水下矢量推进器

技术领域

[0001] 本发明涉及的一种新型水下矢量推进器,特别是涉及一种应用于各类船舶、潜艇、鱼雷、水下无人机器人上的可实现灵活转向的水下矢量推进器。

背景技术

[0002] 目前人类正面临着人口、资源和环境的三大问题。其中,人类消耗的自然资源正在日益减少,使得人们开始对地面积为地球三分之二的海洋探索,海洋为人类尚未完全开发的地方,海洋资源极其丰富,蕴藏着大量的矿产资源、天然气资源和石油资源,近些年来,世界各国都在加紧研究和开发海洋资源。其海洋探测设备是海底探测的一种重要工具,因此,海洋探测设备如船舶、潜艇、鱼雷、水下无人机器应运而生。

[0003] 随着海上工业的不断发展,尤其是船舶、潜艇、水下无人机器人领域技术带来的不断挑战,矢量推进技术成为了制约该领域发展的关键因素。目前现有水下航行器,如潜艇、船舶、水下无人机器人等均以螺旋桨作为推进动力装置。螺旋桨转动使水流产生旋转向后的运动,这种旋转向后运动的水流只有平行于桨轴方向的速度分量才能对水下航行器产生有效推力,其具有水流扩展角大、卷吸和掺混能力非常强,一起具有回流区等弱特性,因而大大降低了其推进效率。推力矢量化程度低,特别在航行器转弯时其推力会丧失。

[0004] 另外,由于海底情况复杂,环境恶劣,对水下机器人的机动性能要求极高,理想的水下机器人应能完成前进、后退、偏航、悬停、原地转弯、垂直升降等动作,但是目前大多数水下机器人还无法完全满足上述动作要求。为了改变水下机器人的螺旋桨推进方式依靠舵来改变推进力的方向,推进力只能在一个转动方向上变动,当水下机器人需要改变深度和前进航向;两个方向的运动时,就需要水平翼和垂直翼两个方向的舵进行控制,运动灵活性受到极大限制。

[0005] 其次,为了提高灵活性和机动性,还设计一种在水下机器人安装多个螺旋桨推进器,分别布置在水下机器人的四周,但是这种方法会增加机械系统的复杂性,也会提高成本,而且有的螺旋桨推进器只有在水下机器人转弯时才会启动,平常情况下大都闲置不用,造成了资源浪费。

[0006] 综上所述,亟需一种可实现灵活转向,结构简单、制造成本低的水下矢量推进器,而关于这种水下矢量推进器目前还未见报道。

发明内容

[0007] 本发明的目的是针对现有技术中的不足,提供一种可实现灵活转向,结构简单、制造成本低的水下矢量推进器。

[0008] 为实现上述目的,本发明采取的技术方案是:

[0009] 一种利用康达效应实现灵活转向的水下矢量推进器,所述水下矢量推进器包括壳体、主推进电机、矢量电机、主流通道、附流通道、主推进器流道和隔板;所述壳体呈杯子形;所述主推进电机安装在主推进器流道中;所述矢量电机带有螺旋桨;所述壳体通过隔板与

主推进器流道连接空间为主流通道；所述的附流通道为壳体内壁结构形成的通道；所述的附流通道在壳体内壁上呈螺旋结构；所述的附流通道连接两个对称的主流通道；所述的主流通道中均设有矢量电机；所述的隔板组合呈十字形；所述的隔板置于壳体的端部；所述壳体两端为开口结构。

[0010] 所述的主推进电机置于壳体中央。

[0011] 所述主推进电机带有螺旋桨。

[0012] 所述矢量电机为 4 个。

[0013] 所述矢量电机为对称布置。

[0014] 所述附流通道为交叉设计。

[0015] 所述附流通道为弧形结构，形成凸起。

[0016] 一种利用康达效应实现灵活转向的水下矢量推进器，所述水下矢量推进器包括壳体、矢量电机、主流通道、附流通道、空心轴和隔板；所述矢量电机带有螺旋桨；所述空心轴末端呈半球形；所述空心轴通过隔板与壳体连接；所述壳体通过隔板与空心轴连接空间为主流通道；所述的附流通道为壳体内壁结构形成的通道；所述的附流通道在壳体内壁上呈螺旋结构；所述的附流通道连接两个对称的主流通道；所述的主流通道中均设有矢量电机；所述的隔板组合呈十字形；所述的隔板置于壳体的端部；所述壳体两端为开口结构。

[0017] 所述壳体呈喇叭形。

[0018] 本发明优点在于：

[0019] 1、本发明的一种利用康达效应实现灵活转向的水下矢量推进器，在船舶、潜艇、水下无人机器人等需要转弯时，通过改变不同矢量电机的转速可以实现矢量推进，实现水下更灵活的推进控制；

[0020] 2、机动性能好，水下矢量推进器能完成前进、后退、偏航、悬停、原地转弯、垂直升降等动作；

[0021] 3、利用对称矢量电机的转速差值，结合主流通道和附流通道，利用一侧的水流产生对称位置的控制流层，从而控制水流及推进方向；

[0022] 4、空心轴末端为半球形结构，水流由于康达效应，水流会贴其壁流动，而水流的方向有流速差控制，从而改变推进方向；

[0023] 5、附流通道呈螺旋结构，形成弧形凸起，利用康达效应，同时在对称位置矢量电机转速差的作用下，使得水流向对称的主流通道以及附流通道中流动，从而改变矢量推进器的扭矩，实现灵活转向；

[0024] 6、壳体外壁轮廓也为带弧形凸起的结构，利用康达效应，水流在壳体外壁流动，有效减少水流对矢量推进器的阻力，使得矢量推进器更加灵活，操控性好；

[0025] 7、水下矢量推进器通过单独设计对称的矢量电机，来实现对矢量推进器灵活转弯的控制，结构简单，成本低；

[0026] 8、水下矢量推进器利用主推进电机和对称矢量电机，使得矢量推进器能够在低速下矢量控制。

附图说明

[0027] 附图 1 是本发明的一种利用康达效应实现灵活转向的水下矢量推进器的结构示

意图。

[0028] 附图 2 为壳体、隔板、主推进器流道位置关系结构示意图。

[0029] 附图 3 为附流通道在壳体内壁形成的结构示意图。

[0030] 附图 4 为附流通道三维模型结构示意图。

[0031] 附图 5 是本发明的另一种利用康达效应实现灵活转向的水下矢量推进器的结构示意图。

[0032] 附图 6 为壳体、空心轴、隔板位置关系示意图。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图对本发明提供的具体实施方式作详细说明。

[0034] 附图中涉及的附图标记和组成部分如下所示：

[0035] 1. 壳体 2. 矢量电机

[0036] 3. 主推进电机 4. 主流通道

[0037] 5. 附流通道 6. 空心轴

[0038] 7. 隔板 8. 主推进器流道

[0039] 实施例 1

[0040] 为了便于理解本发明的技术方案，以下描述使用了术语“康达效应”，康达效应 (Coanda Effect) 亦称附壁作用或柯恩达效应。流体（水流或气流）有离开本来的流动方向，改为随着凸出的物体表面流动的倾向。当流体与它流过的物体表面之间存在表面摩擦时，只要曲率不大，流体会顺着物体表面流动，水会贴其壁流动。

[0041] 请参照图 1，图 1 是本发明的一种利用康达效应实现灵活转向的水下矢量推进器的结构示意图。一种利用康达效应实现灵活转向的水下矢量推进器，所述水下矢量推进器包括壳体 1、矢量电机 2、主推进电机 3，主流通道 4、附流通道 5、主推进器流道 8 和隔板 7；所述矢量电机 2 和主推进电机 3 带有螺旋桨；所述主推进器流道 8 设有主推进电机 3，所述壳体 1 通过隔板 7 与主推进器流道 8 连接空间为主流通道 4；所述的附流通道 5 为壳体 1 内壁结构形成的通道；所述的附流通道 5 连接两个对称的主流通道 4；所述的主流通道 4 中均设有矢量电机 2；所述矢量电机 2 为对称布置。

[0042] 请参照图 2，图 2 为壳体、隔板、主推进器流道位置关系结构示意图。所述的隔板 7 组合呈十字形；所述的隔板 7 置于壳体 1 的端部；所述中主推进器流道 8 置于壳体 1 中央；所述壳体 1 两端为开口结构；所述壳体 1 呈杯子形。

[0043] 请参照图 3 和图 4，图 3 为附流通道在壳体内壁形成的结构示意图。图 4 为附流通道三维模型结构示意图。所述的附流通道 5 为壳体 1 内壁形成的通道；所述附流通道 5 为交叉设计；所述附流通道 5 为弧形结构，形成凸起；所述的附流通道 5 在壳体 1 内壁上呈螺旋结构，且对称的两个主流通道 4 均与附流通道 5 建立连接；所述的附流通道 5 是将主流通道 4 的水流引流到相对的主流通道 4 的外侧。

[0044] 需要说明的是：

[0045] 隔板 7 是根据带螺旋桨的矢量电机 2 的数量将推进器外壳与主推进器流道 8 围成的空间平均的分成相同的分数；

[0046] 所述壳体 1 设有带弧形凸起的轮廓线设计，矢量推进器在水下时，使得水流利用

康达效应沿着壳体 1 外壁流动,有效减少了矢量推进器的阻力,使得矢量推进器更加灵活,操控性好;

[0047] 主推进电机 3 提供前进的动力,其余的四个矢量电机 2 改变旋转的方向,主推进器流道 8 将主推进电机 3 和矢量电机 2 所占据的空间独立分开,主推进器流道 8 所形成的空间把水流集中,使得主推进电机 3 能够在低速下矢量控制;

[0048] 矢量电机数量,不局限本实施例中的数量为 4 个,本实施的矢量电机 2 有 4 个为优选的实施方式,其矢量电机 2 为对称布置的,其具体矢量电机 2 是数量可根据具体需要设计,其它对称矢量电机 2 的数量均在本实施例的保护范围之内;

[0049] 矢量电机 2 改变旋转方向是通过改变对称矢量电机 2 的转速,利用康达效应,改变水流在主流通道 4 和附流通道 5 的流动方向而形成相应的方向的扭矩来实现的。以左右对称矢量电机 2 为例具体如下:

[0050] 对于主流通道 4,相对应的左右两个矢量电机 2,如果左矢量电机 2 转速快,右矢量电机 2 转速慢,由于康达效应左矢量电机 2 对应的左主流通道 4 的一部分水流会向右下方流动;由于康达效应右矢量电机 2 对应的右主流通道 4 的一部分水流会向左下方流动。由于左矢量电机 2 流速快,因此总的水流会向右下方流动,会提供一个右转的扭矩。同时向后的水流由于两边不对称也会提供一个右转的扭矩。通过此矢量推进器可以放大右转的扭矩。同样如果右矢量电机 2 转速快,左矢量电机 2 转速慢,由于康达效应左矢量电机 2 对应的左主流通道 4 的一部分水流会向右下方流动;由于康达效应右矢量电机 2 对应的右主流通道 4 的一部分水流会向左下方流动。由于右矢量电机 2 流速快,因此总的水流会向左下方流动,会提供一个左转的扭矩。同时向后的水流由于两边不对称也会提供一个左转的扭矩。通过此矢量推进器可以放大左转的扭矩。实现水下灵活的转弯。

[0051] 同样对于附流通道 5,相对应的左右两个矢量电机 2,如果左矢量电机 2 转速快,右矢量电机 2 转速慢,左主流通道 4 的流速比右主流通道 4 的流速快,左附流通道 5 的流速也快与右主流通道 4 的流速,左附流通道 5 流到右主流通道 4 的水流会带动右主流通道 4 的水流向右下方流动提供一个右转的扭矩。如果左矢量电机 2 转速慢,右矢量转速快,左主流通道 4 的流速比右主流通道 4 的流速慢,左附流通道 5 的流速也慢与右主流通道 4 的流速,右附流通道 5 流到左主流通道 4 的水流会带动左主流通道 4 的水流向右下方流动提供一个左转的扭矩。进一步加强矢量推进器在转弯时候的扭矩,以便于水下灵活的转弯。

[0052] 实施例 2

[0053] 请参照图 5,图 5 是本发明的另一种利用康达效应实现灵活转向的水下矢量推进器的结构示意图。一种利用康达效应实现灵活转向的水下矢量推进器,所述水下矢量推进器包括壳体 1、矢量电机 2、主流通道 4、附流通道 5、空心轴 6 和隔板 7;所述矢量电机 2 带有螺旋桨;所述空心轴 6 末端呈半球形;所述空心轴 6 通过隔板 7 与壳体 1 连接;所述壳体 1 通过隔板 7 与空心轴 6 连接空间为主流通道 4;所述的附流通道 5 为壳体 1 内壁结构形成的通道;所述的附流通道 5 连接两个对称的主流通道 4;所述的主流通道 4 中均设有矢量电机 2;所述矢量电机 2 为对称布置。

[0054] 请参照图 6,图 6 为壳体、空心轴、隔板位置关系示意图。所述的隔板 7 组合呈十字形;所述的隔板 7 置于壳体 1 的端部;所述壳体 1 两端为开口结构;所述壳体 1 呈喇叭形。

[0055] 请参照图 3 和图 4,图 3 为附流通道 5 在壳体 1 内壁形成结构结构图。图 4 为附流

通道 5 三维模型结构示意图。所述的附流通道 5 为壳体 1 内壁形成的通道 ;所述附流通道 5 为交叉设计 ;所述附流通道 5 为弧形结构,形成凸起 ;所述的附流通道 5 在壳体 1 内壁上呈螺旋结构,且对称的两个主流通道 4 均与附流通道 5 建立连接 ;所述的附流通道 5 是将主流通道 4 的水流引流到相对的主流通道 4 的外侧。

[0056] 空心轴 6 的末端是一个半球形,根据康达效应的应用,康达效应 (CoandaEffect) 亦称附壁作用或柯恩达效应。流体 (水流或气流) 有离开本来的流动方向,改为随着凸出的物体表面流动的倾向。当流体与它流过的物体表面之间存在表面摩擦时,只要曲率不大,流体会顺着物体表面流动,水会贴其壁流动。

[0057] 空心轴 6 采用的空心设计,可以大大的减少矢量推进器的重量 ;

[0058] 实施例 2 与实施例 1 基本相同,其不同之处在于,实施例 2 中没有主推进电机 3、主推进器流道 8,实施例 1 中通过主推进电机 3 可以提供动力,通过主推进器流道 8 把主推进电机 3 和矢量电机 2 独立分开,使得矢量推进器能够在低速下矢量控制 ;实施例 2 中,单独采用矢量电机 2,中空轴 6,其结构简单,制造成本低,空心轴 6 的末端是一个半球形,根据康达效应的应用,水会贴其壁流动。而水流的方向由流速差控制,从而改变推进方向。另外实施例 1 中的壳体 1 呈杯子形,其杯子形壳体 1 水流同轴性好,有效推力大,适合在复杂的海洋环境中运行 ;实施例 2 中的壳体 1 呈喇叭形,喇叭形的壳体 1 具有弧形的轮廓,形成凸起面,水流能够利用康达效应,使得水流沿壳体 1 外壁流动,有效减少矢量推进器的阻力。

[0059] 本发明的一种利用康达效应实现灵活转向的水下矢量推进器,在船舶、潜艇、水下无人机器人等需要转弯时,通过改变不同矢量电机 2 的转速可以实现矢量推进,实现水下更灵活的推进控制 ;水下矢量推进器能完成前进、后退、偏航、悬停、原地转弯、垂直升降等动作 ;利用对称矢量电机 2 的转速差值,结合主流通道 4 和附流通道 5,利用一侧的水流产生对称位置的控制流层,从而控制水流及推进方向 ;空心轴 6 末端为半球形结构,水流由于康达效应,水流会贴其壁流动,而水流的方向有流速差控制,从而改变推进方向 ;附流通道 5 呈螺旋结构,形成弧形凸起,利用康达效应,同时在对称位置矢量电机 2 转速差的作用下,使得水流向对称的主流通道 4 以及附流通道 5 中流动,从而改变矢量推进器的扭矩,实现灵活转向 ;壳体 1 外壁轮廓也为带弧形凸起的结构,利用康达效应,水流在壳体 1 外壁流动,有效减少水流对矢量推进器的阻力,使得矢量推进器更加灵活,操控性好 ;水下矢量推进器单独设计对称的矢量电机 2,来实现对矢量推进器灵活转弯的控制,结构简单,成本低 ;水下矢量推进器利用主推进电机 3 和对称矢量电机 2,使得矢量推进器能够在低速下矢量控制。

[0060] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明方法的前提下,还可以做出若干改进和补充,这些改进和补充也应视为本发明的保护范围。

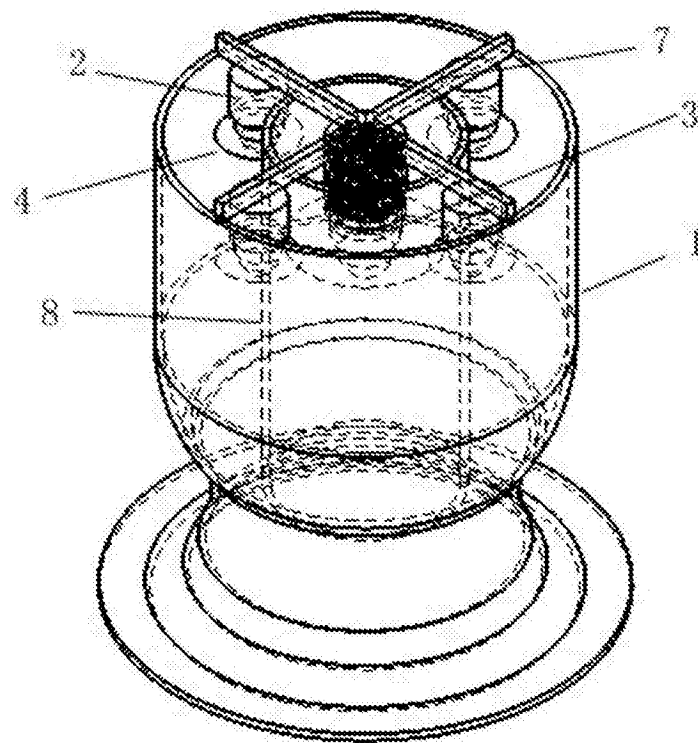


图 1

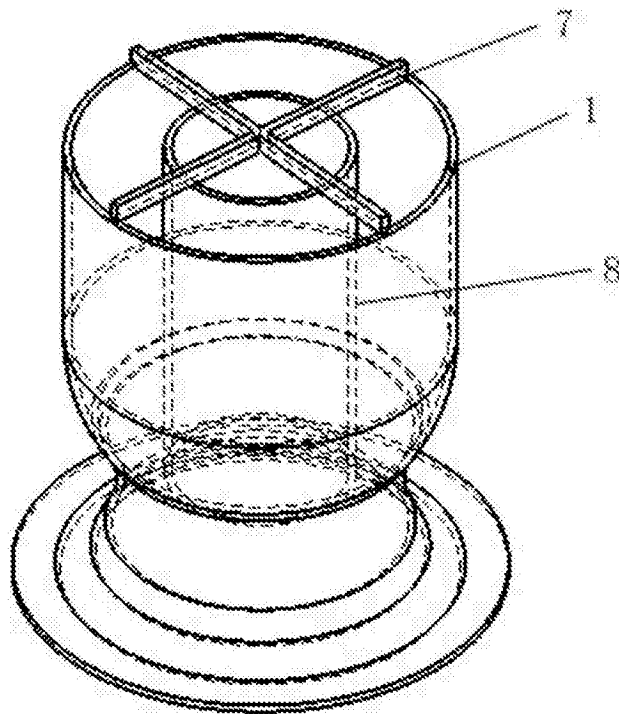


图 2

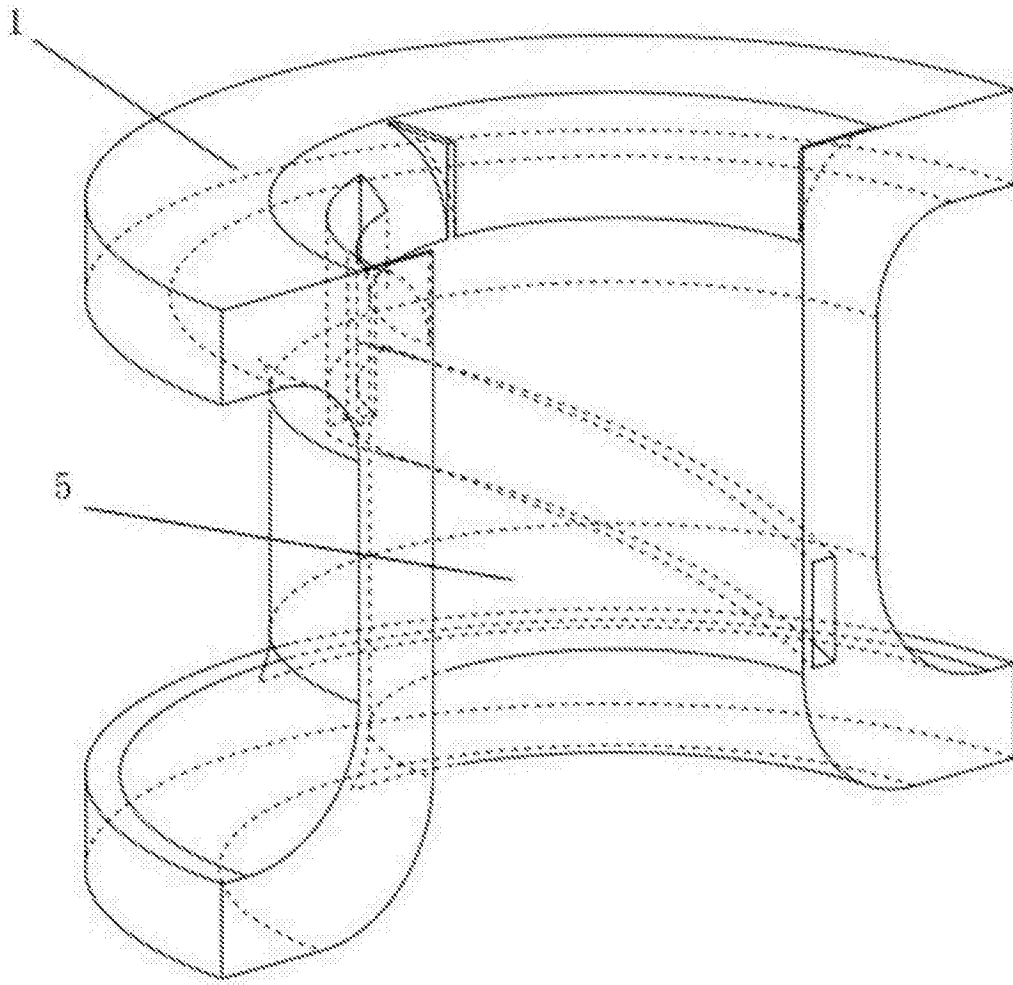


图 3

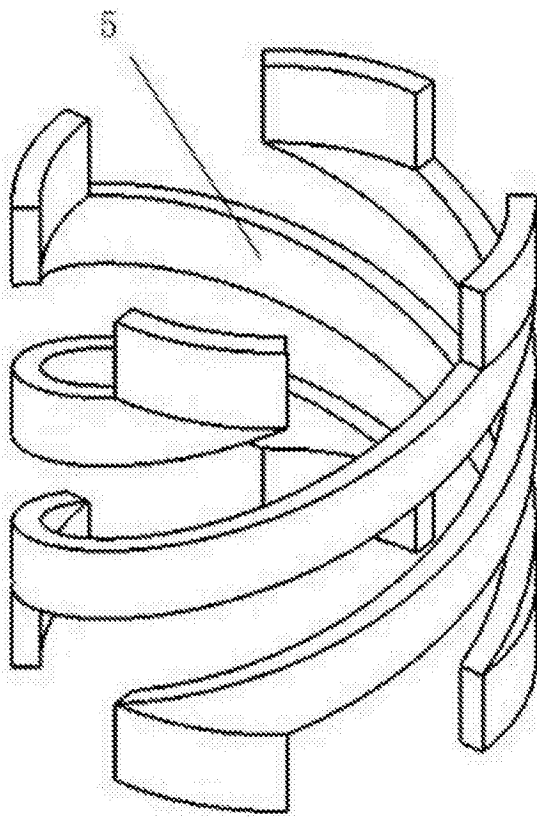


图 4

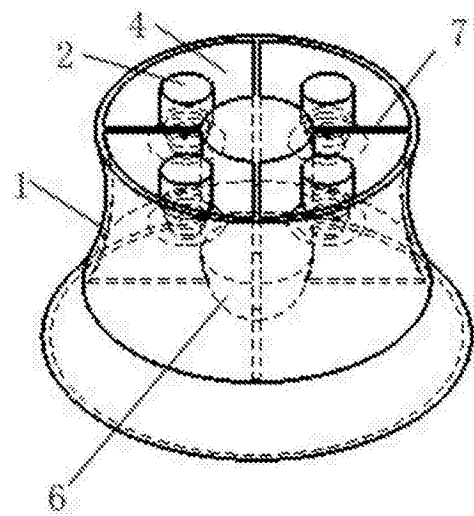


图 5

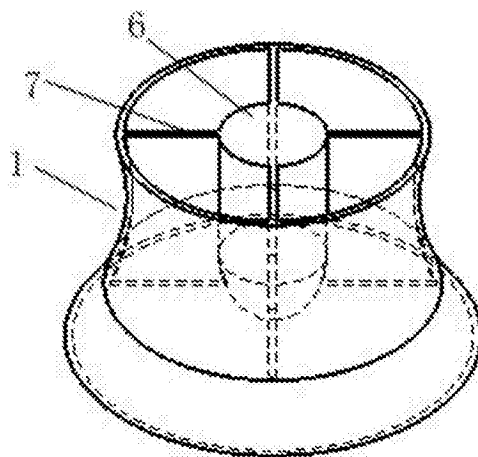


图 6