



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117682117 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 12

(21) 申请号 202410082903.2

B64U 10/20 (2023.01)

(22) 申请日 2024.01.19

(71) 申请人 北京理工大学

地址 100081 北京市海淀区中关村南大街5号

(72) 发明人 马越 步智恒 唐牧城 严骁
徐丽丽 史中杰(74) 专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569
专利代理师 张德才

(51) Int. Cl.

B64U 20/70 (2023.01)

B64U 20/20 (2023.01)

B64U 20/60 (2023.01)

B64U 30/30 (2023.01)

B64U 50/12 (2023.01)

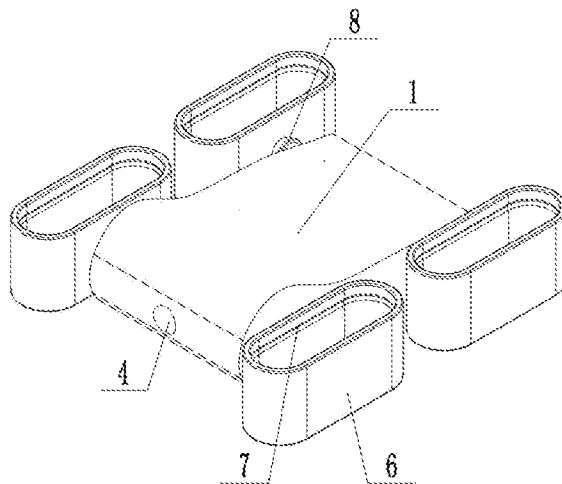
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

一种基于康达效应的可倾转变形的垂直起降飞行器

(57) 摘要

本发明公开了一种基于康达效应的可倾转变形的垂直起降飞行器,属于飞行器技术领域,包括机体,机体内设有高压歧管和涡轮喷气发动机,机体在其中心轴线上的端部处设有吸气口,高压歧管的进气端和涡轮喷气发动机的出气端连通,机体外设有沿其中心轴线对称设置在四个端角的喷气式推进器,高压歧管的出气端内设有流量控制机构,喷气式推进器包括环形柱状空壳,环形柱状空壳的侧壁上设有进气口,进气口与高压歧管的出气端转动连接,环形柱状空壳的内环面的一端上设有向另一端喷气的环形狭缝。基于康达效应和引射效应设计的喷气式推进器,可以提升飞行器的负载能力,以燃油作为动力源的涡轮喷气发动机位于机体的内部,续航能力更强,噪音更小。



1. 一种基于康达效应的可倾转变形的垂直起降飞行器,其特征在于,包括沿中心轴线对称设置的机体,所述机体内设有与其中心轴线同轴设置的高压歧管和涡轮喷气发动机,所述机体在其中心轴线上的端部处设有与所述涡轮喷气发动机的进气端连通的吸气口,所述高压歧管的进气端和所述涡轮喷气发动机的出气端连通,所述机体外设有沿其中心轴线对称设置在四个端角的喷气式推进器,所述高压歧管具有与所述喷气式推进器的数量相对应的出气端,所述高压歧管的各出气端内均设有流量控制机构,所述喷气式推进器包括环形柱状空壳,所述环形柱状空壳的侧壁上设有进气口,所述进气口与所述高压歧管的出气端转动连接,所述环形柱状空壳的内环面的一端上设有向另一端喷气的环形狭缝。

2. 根据权利要求1所述的一种基于康达效应的可倾转变形的垂直起降飞行器,其特征在于,所述进气口通过旋转接头与所述高压歧管的出气端转动连接,所述机体上设有用于驱动所述旋转接头转动的舵机。

3. 根据权利要求2所述的一种基于康达效应的可倾转变形的垂直起降飞行器,其特征在于,所述机体内设有油箱。

4. 根据权利要求2所述的一种基于康达效应的可倾转变形的垂直起降飞行器,其特征在于,所述机体的底部设有沿其中心轴线同轴设置的控制器,所述控制器与所述舵机、所述涡轮喷气发动机以及所述流量控制机构电连接。

5. 根据权利要求3所述的一种基于康达效应的可倾转变形的垂直起降飞行器,其特征在于,所述机体的底部还设有沿其中心轴线同轴设置的蓄电池。

6. 根据权利要求1所述的一种基于康达效应的可倾转变形的垂直起降飞行器,其特征在于,所述机体、所述高压歧管、所述油箱、所述流量控制机构、所述环形柱状空壳、所述进气管均由碳纤维材料制作而成。

7. 根据权利要求1所述的一种基于康达效应的可倾转变形的垂直起降飞行器,其特征在于,所述机体的竖向投影为矩形,所述机体的截面为流线型。

8. 根据权利要求7所述的一种基于康达效应的可倾转变形的垂直起降飞行器,其特征在于,所述吸气口位于所述机体的流线型的圆端。

一种基于康达效应的可倾转变形的垂直起降飞行器

技术领域

[0001] 本发明涉及飞行器技术领域,特别是涉及一种基于康达效应的可倾转变形的垂直起降飞行器。

背景技术

[0002] 传统垂直起降无人机多通过螺旋桨驱动,能进行垂直起飞和降落,不需要长跑道或特定的起降区域,因此在城市环境中可以更灵活地起飞和降落,能够减少对地面设施和地面交通状况的依赖,便于执行各项运载和信息任务,如监视、巡逻、货物运输、通信中继等。但螺旋桨驱动方式推重比较小,无人机的负载能力受到较大限制,而且外露的螺旋桨也会产生较大噪音污染。此外,目前的无人机通常采用蓄电池作为动力能源,无人机续航能力不足。

发明内容

[0003] 本发明的目的是解决上述技术问题,提供一种基于康达效应的可倾转变形的垂直起降飞行器,基于康达效应和引射效应设计的喷气式推进器,可以提升气体动力部件最终产生的总流量,提升飞行器整体的负载能力,提供动力的涡轮喷气发动机位于机体的内部,可有效减小噪音,涡轮喷气发动机以燃油作为动力源,相较于蓄电池,其续航能力更强。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:本发明公开了一种基于康达效应的可倾转变形的垂直起降飞行器,包括沿中心轴线对称设置的机体,所述机体内设有与其中中心轴线同轴设置的高压歧管和涡轮喷气发动机,所述机体在其中心轴线上的端部处设有与所述涡轮喷气发动机的进气端连通的吸气口,所述高压歧管的进气端和所述涡轮喷气发动机的出气端连通,所述机体外设有沿其中心轴线对称设置在四个端角的喷气式推进器,所述高压歧管具有与所述喷气式推进器的数量相对应的出气端,所述高压歧管的各出气端内均设有流量控制机构,所述喷气式推进器包括环形柱状空壳,所述环形柱状空壳的侧壁上设有进气口,所述进气口与所述高压歧管的出气端转动连接,所述环形柱状空壳的内环面的一端上设有向另一端喷气的环形狭缝。

[0005] 优选地,所述进气口通过旋转接头与所述高压歧管的出气端转动连接,所述机体上设有用于驱动所述旋转接头转动的舵机。

[0006] 优选地,所述机体内设有油箱。

[0007] 优选地,所述机体的底部设有沿其中心轴线同轴设置的控制器,所述控制器与所述舵机、所述涡轮喷气发动机以及所述流量控制机构电连接。

[0008] 优选地,所述机体的底部还设有沿其中心轴线同轴设置的蓄电池。

[0009] 优选地,所述机体、所述高压歧管、所述油箱、所述流量控制机构、所述环形柱状空壳、所述进气管均由碳纤维材料制作而成。

[0010] 优选地,所述机体的竖向投影为矩形,所述机体的截面为流线型。

[0011] 优选地,所述吸气口位于所述机体的流线型的圆端。

[0012] 本发明相对于现有技术取得了以下技术效果:

[0013] 本发明中,喷气式推进器以康达效应原理进行设计,总体呈环柱形,具有环形狭缝,工作原理是基于康达效应和引射效应,可以提升气体动力部件最终产生的总流量,提升飞行器整体的负载能力,而提供动力的涡轮喷气发动机位于机体的内部,可有效减小噪音,涡轮喷气发动机以燃油作为动力源,相较于蓄电池,其续航能力更强。

附图说明

[0014] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0015] 图1为垂直起降喷气飞行器的立体结构示意图;

[0016] 图2为垂直起降喷气飞行器的俯视图;

[0017] 图3为垂直起降喷气飞行器的侧视图;

[0018] 图4为涡轮喷气发动机和高压歧管的立体结构示意图;

[0019] 图5为涡轮喷气发动机和高压歧管的俯视图;

[0020] 图6为涡轮喷气发动机和高压歧管的后视图;

[0021] 图7为涡轮喷气发动机和高压歧管的侧视图;

[0022] 图8为流量控制机构的立体结构示意图;

[0023] 图9为流量控制机构的正视图。

[0024] 附图标记说明:1、机体;2、涡轮喷气发动机;3、高压歧管;4、吸气口;5、流量控制机构;6、环形柱状空壳;7、环形狭缝;8、旋转接头;9、控制器;10、蓄电池;11、油箱;12、叶片;13、连接轴;14、弧形孔。

具体实施方式

[0025] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0026] 本实施例提供了一种基于康达效应的可倾转变形的垂直起降飞行器,如图1至图9所示,包括机体1、涡轮喷气发动机2、高压歧管3以及喷气式推进器,喷气式推进器数量为四个的整数倍。机体1沿自身的中心轴线对称设置,以行进方向为参考,即机体1左右对称。涡轮喷气发动机2和高压歧管3均设置在机体1内,涡轮喷气发动机2和高压歧管3均与机体1的中心轴线同轴设置。机体1在其中心轴线上的端部处设有吸气口4,以行进方向为参考,即机体1的前方或后方设有吸气口4。吸气口4与涡轮喷气发动机2的进气端连通,以供涡轮喷气发动机2工作时从外界吸气。高压歧管3的进气端和涡轮喷气发动机2的出气端连通,高压歧管3的出气端数量与喷气式推进器的数量相对应,高压歧管3各出气端内均设有流量控制机构5,用于控制排气量。四个整数倍的喷气式推进器沿机体1中心轴线对称设置在机体1的四个端角,即机体1的四个端角各设置至少一个喷气式推进器,且喷气式推进器数量相等。

通常情况下机体1的四个端角各设置一个喷气式推进器,共有四个喷气式推进器即可。喷气式推进器包括环形柱状空壳6,环形柱状空壳6的侧壁上设有进气口,进气口与高压歧管3的出气端转动连接,环形柱状空壳6的内环面的一端上设有向另一端喷气的环形狭缝7。

[0027] 飞行器工作原理:

[0028] 机体1四个端角的喷气式推进器的喷气端全部朝下,即环形柱状空壳6设有环形狭缝7的一端全部朝上,启动涡轮喷气发动机2,涡轮喷气发动机2的进气端通过吸气口4吸入外界空气,然后又涡轮喷气发动机2产生高压气体,高压气体送入高压歧管3内,由高压歧管3的出气端分别送入环形柱状空壳6内,气体再环形柱状空壳6内流动,然后由环形狭缝7喷出产生高速气流,并通过引射效应带动环形柱状空壳6外的气体流动产生升力,继而推动机体1上升,旋转环形柱状空壳6朝向,改变环形狭缝7与水平面的夹角,便可实现机体1的垂直起降、平飞、横摆、倾转、俯仰、偏航等六自由度运动,通过流量控制机构5调整出气量,可调节环形柱状空壳6进气量,继而调节环形狭缝7喷出量,实现机体1飞行状态和飞行速度的调节。

[0029] 喷气式推进器工作原理:

[0030] 喷气式推进器工作原理是基于康达效应和引射效应,康达效应(CoandăEffect)是描述流体因粘性附着于固相界面上流动的效应,引射效应是描述低速高压流体在黏性作用下被高速低压流体带动一起流动的效应。高压歧管3将涡轮喷气发动机2燃烧产生的高压气体以相同的流量输送到每个喷气式推进器的环形柱状空壳6内,空气由环形柱状空壳6一端的环形狭缝7喷出,将高压气体转化为高速气体,高速气体沿环形柱状空壳6内环面流动,由此减小环形柱状空壳6内部的气压,带动环形柱状空壳6另一端的常压空气随高速气体共同流动,产生远大于进气口输入的气体流量,继而提升机体1整体产生的总气流量,实现较大的推重比,最终提升续航能力、负载能力,而提供动力的涡轮喷气发动机2位于机体1的内部,可有效减小噪音。

[0031] 本实施例中,如图1至图9所示,进气口固定连接有旋转接头8,旋转接头8与高压歧管3的出气端转动连接。机体1上设有舵机,用于驱动旋转接头8转动,继而带动环形柱状空壳6转动,改变环形狭缝7的角度,实现喷气式推进器朝不同方向的喷气。舵机为自锁舵机。

[0032] 本实施例中,如图1至图9所示,机体1上设有油箱11,为涡轮喷气发动机2提供燃油。燃油可采用航空煤油或柴油作为能源。油箱11容量应能令涡轮喷气发动机2以最高设计转速运行至少30分钟。涡轮喷气发动机2应具有不低于8的推重比。作为优选地,油箱11安装在机体1的下方,与机体1的中心轴线同轴设置。

[0033] 本实施例中,如图1至图9所示,机体1的底部设有控制器9,控制器9沿机体1中心轴线同轴设置。控制器9与舵机、涡轮喷气发动机2以及流量控制机构5电连接。控制器9搭载有各类飞行传感器和无线通信模块,能接收遥控指令,感知飞行状态和所需环境参数,并控制涡轮喷气发动机2、流量控制机构5和舵机完成给定指令,控制飞行器的整体运动。

[0034] 进一步,本实施例中,如图1至图9所示,机体1的底部还设有蓄电池10,蓄电池10沿机体1中心轴线同轴设置。蓄电池10用于为各电驱动部件和控制器9提供能源,如舵机、涡轮喷气发动机2以及流量控制机构5。

[0035] 本实施例中,如图1至图9所示,机体1、高压歧管3、油箱11、流量控制机构5、环形柱状空壳6均由碳纤维材料制作而成,以实现足够的强度、耐高温性能和轻量化,降低整机重

量,尽可能提升飞行器的负载能力。当然也可以采用其他种高强度轻量化材料制造。

[0036] 本实施例中,如图1至图9所示,机体1作为飞行器的主体,承载其他部件的装配载荷,竖直方向上投影为矩形。机体1的截面为具有气动升力特性的流线型,如机翼曲面。机体1中心轴线的两侧为平面,以保障其他部件的安装。

[0037] 进一步,本实施例中,如图1至图9所示,吸气口4位于机体1的流线型的圆端,即尖端远离吸气口4。

[0038] 本实施例中,如图1至图9所示,流量控制机构5采用多叶片式机构,由多个重叠的叶片12组成,高压歧管3的出气端设有保持环架,保持环架上周向设有多个弧形孔14,叶片12上固定连接有连接轴13,连接轴13滑动连接在弧形孔14内,高压歧管3内设有伺服电机和齿轮组,通过伺服电机和齿轮组配合,驱动连接轴13同时在弧形孔14内滑动,从而使多个叶片12展开,或重叠。实现叶片12中间组成的孔径大小改变。该结构、工作原理均为现有技术。当然,流量控制机构5也可以采用其他形式的控制方式。

[0039] 本发明中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

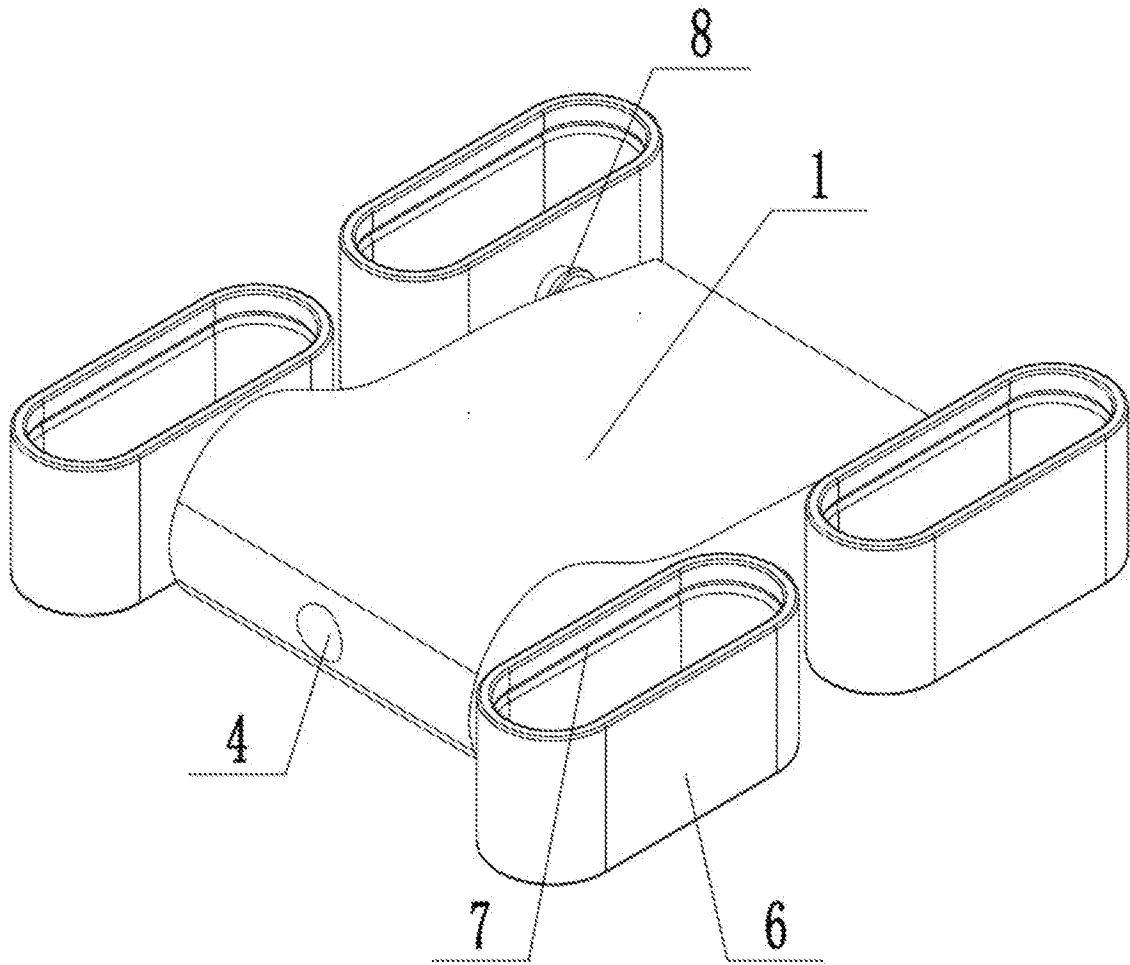


图1

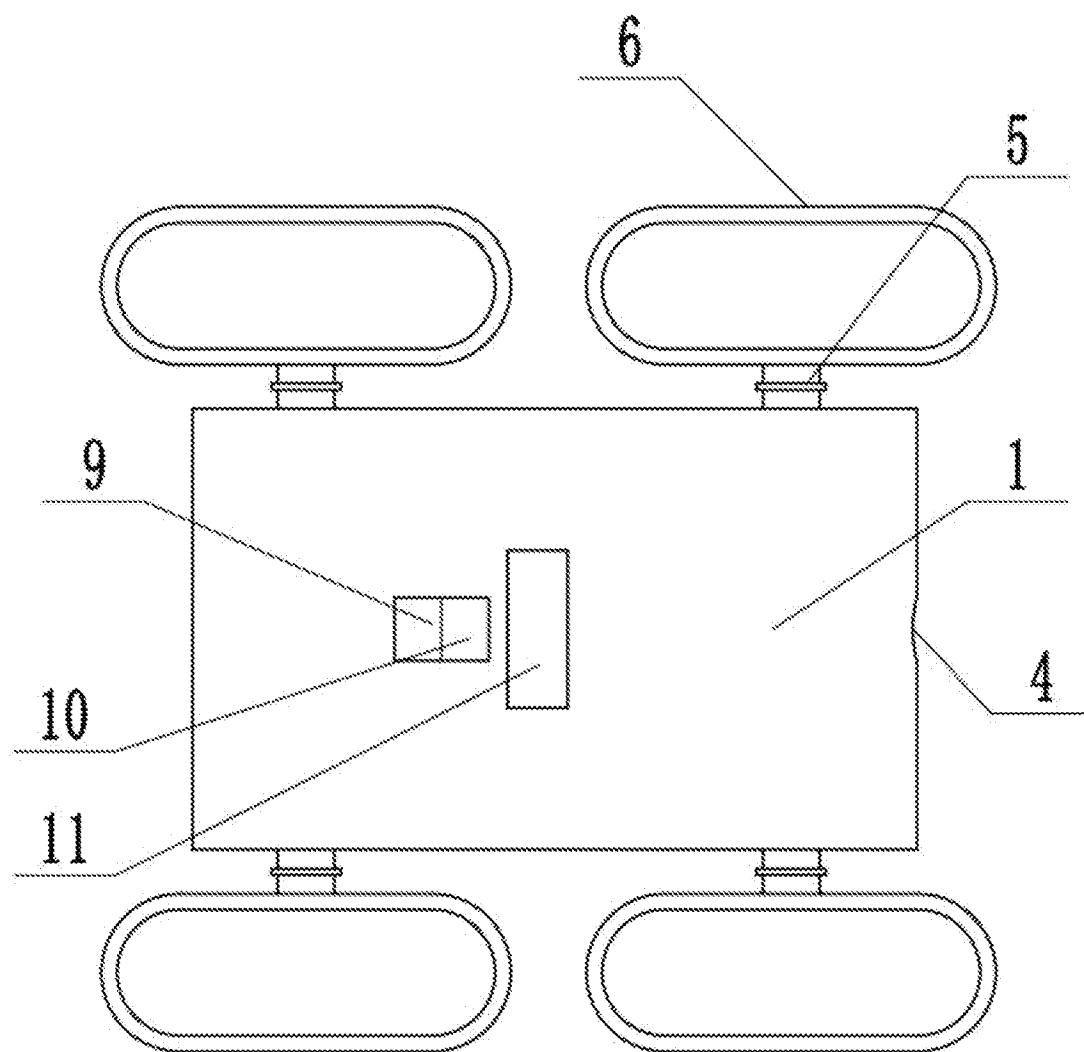


图2

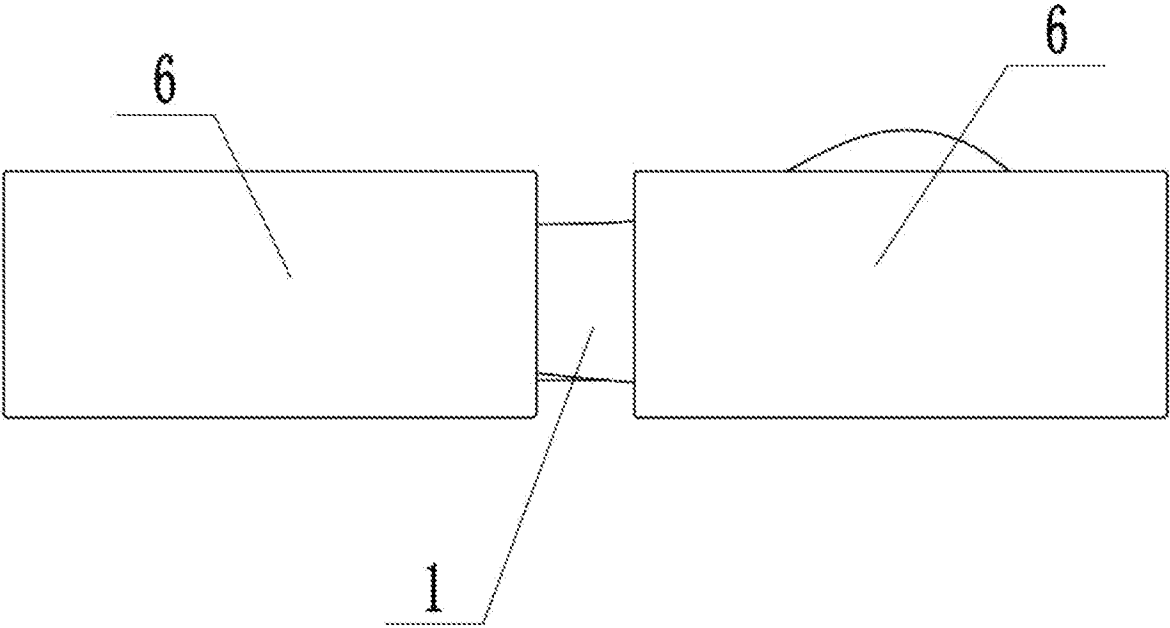


图3

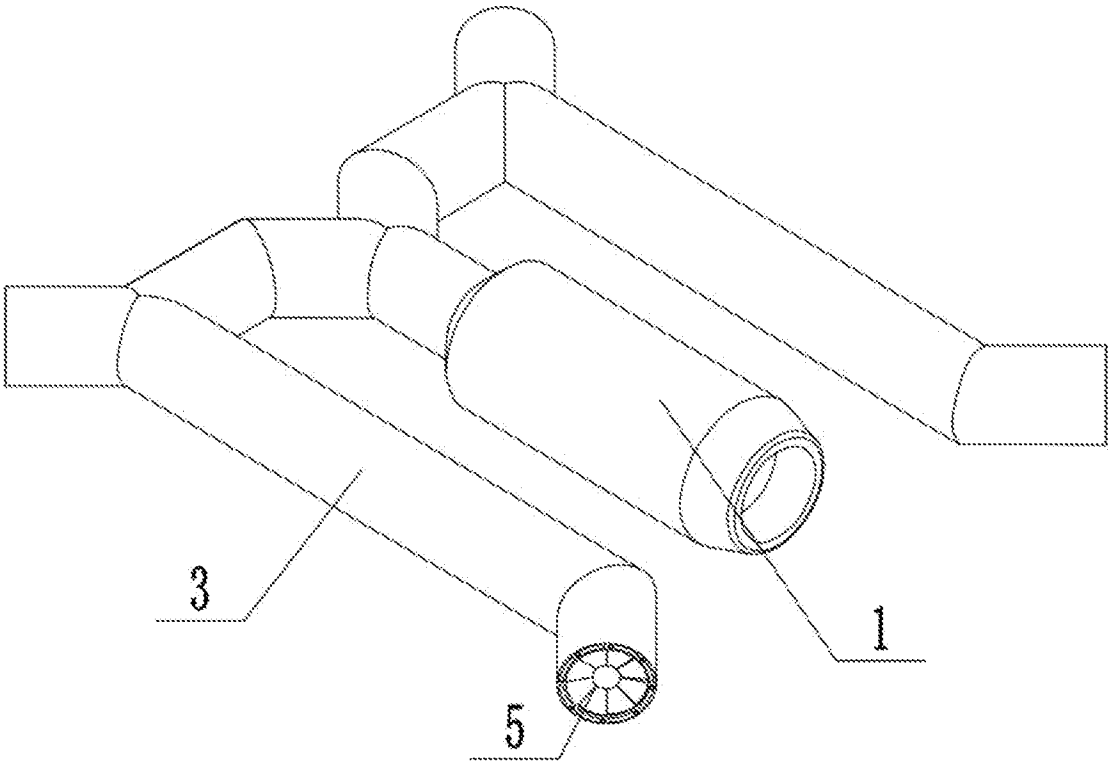


图4

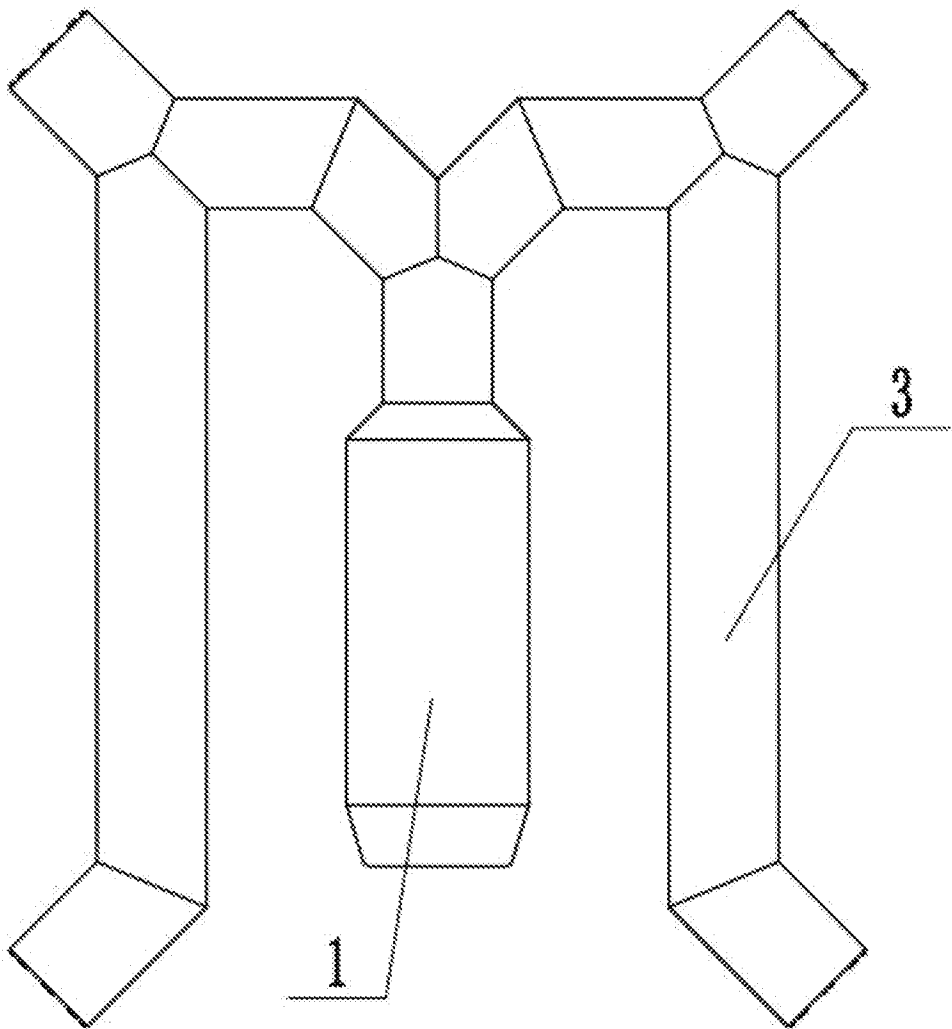


图5

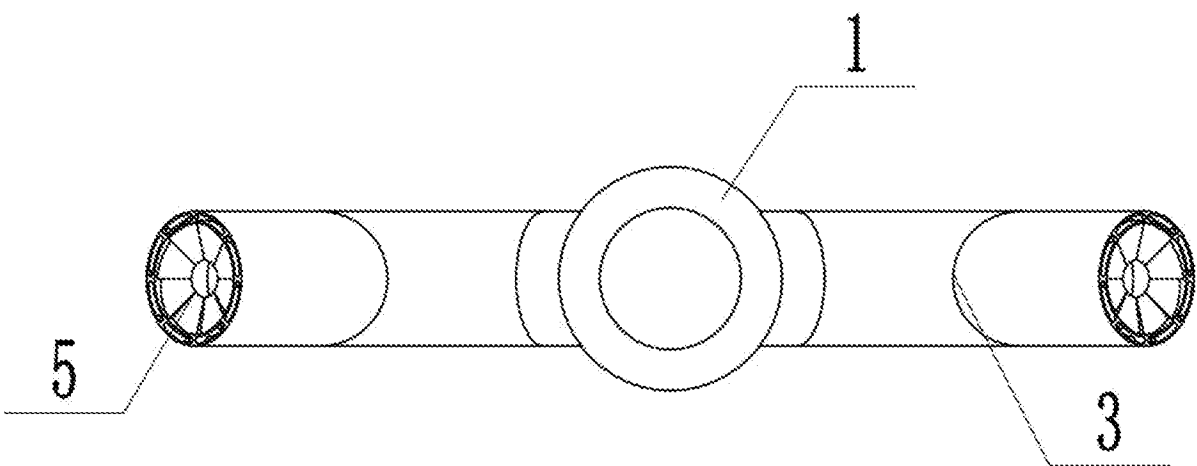


图6

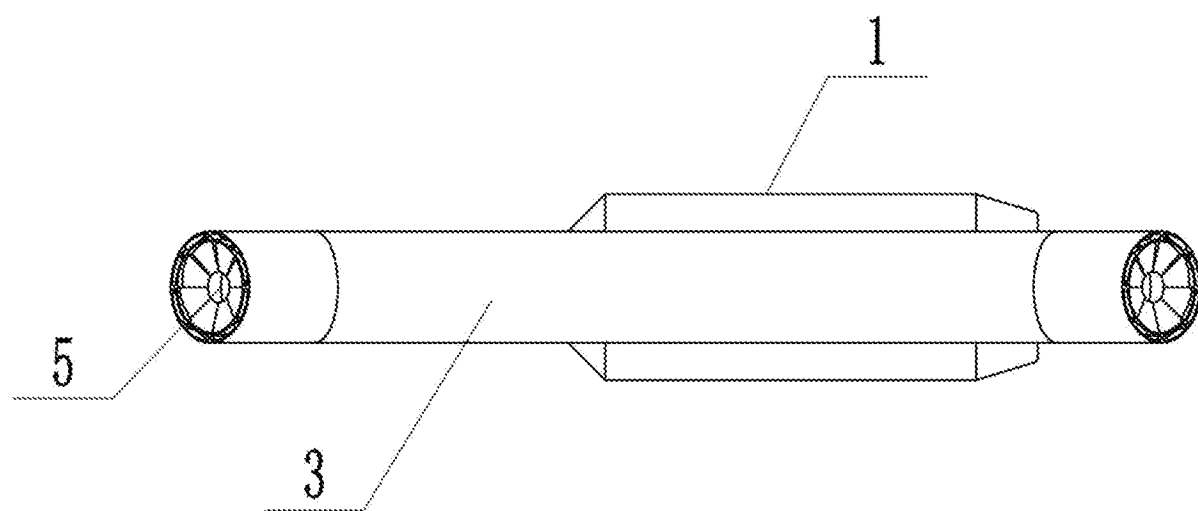


图7

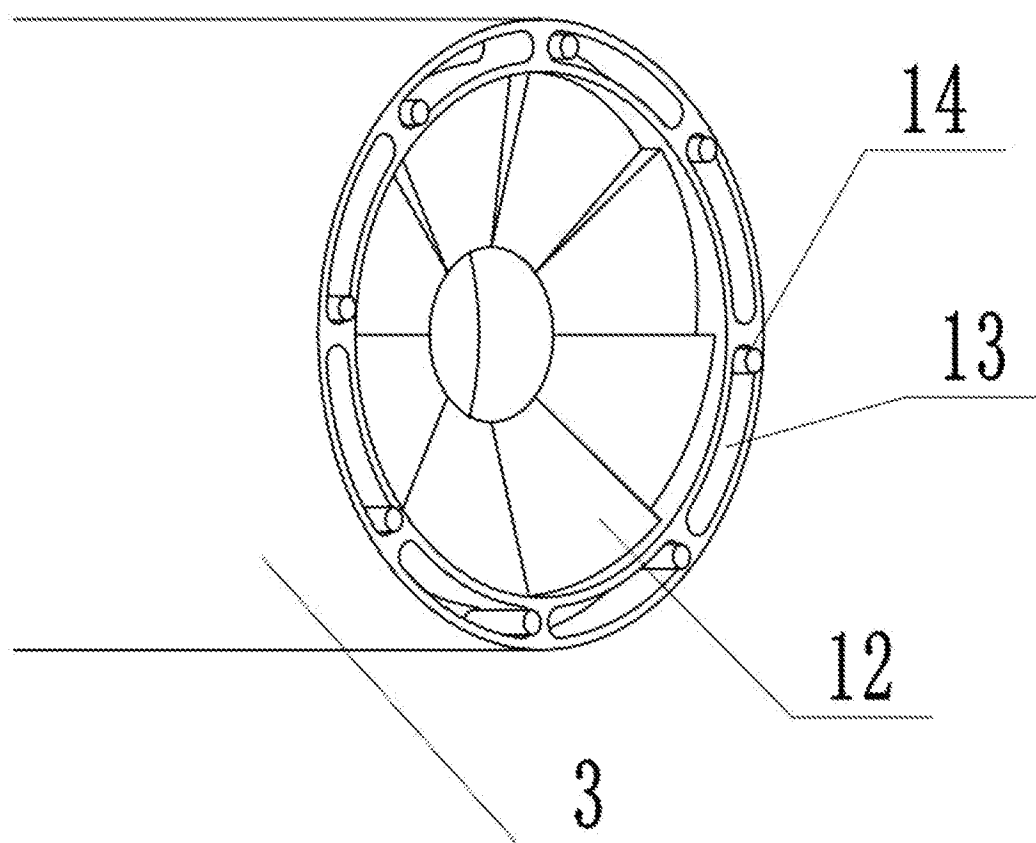


图8

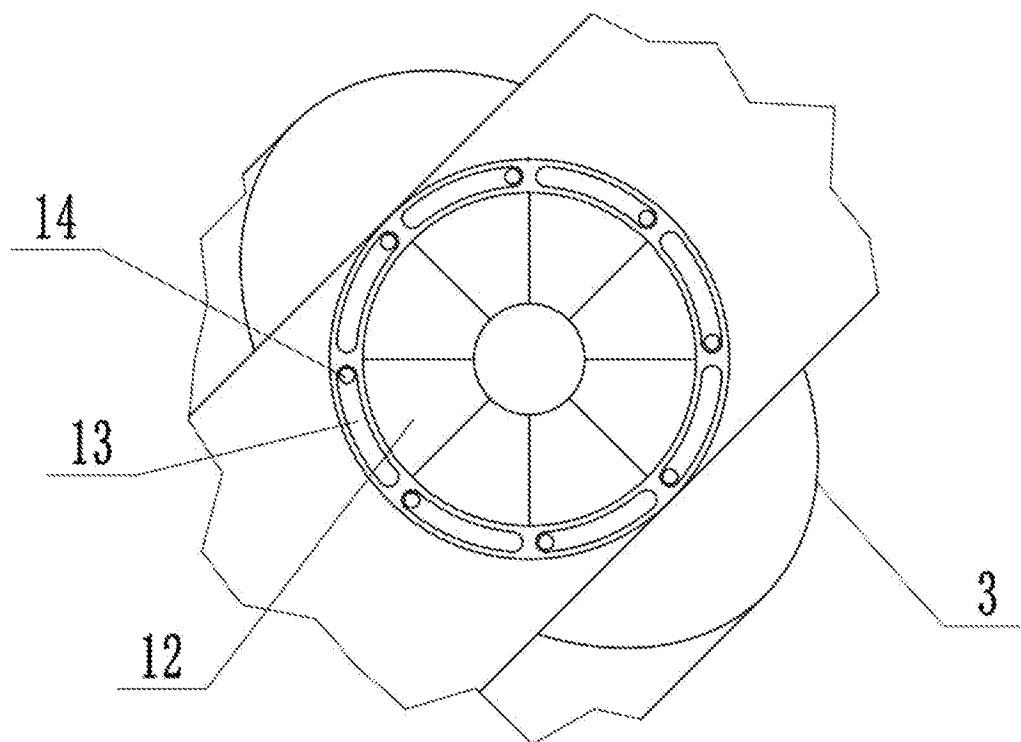


图9