



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109113792 A

(43)申请公布日 2019.01.01

(21)申请号 201811278773.0

(22)申请日 2018.10.30

(71)申请人 常胜

地址 050056 河北省石家庄市桥西区裕华
西路66号海悦天地购物广场F座723室

(72)发明人 常胜 林金国 王克印 蒋绍卿
刘银昌 何谓

(74)专利代理机构 石家庄海天知识产权代理有
限公司 13101

代理人 田文其

(51)Int.Cl.

F01D 1/06(2006.01)

F01D 5/14(2006.01)

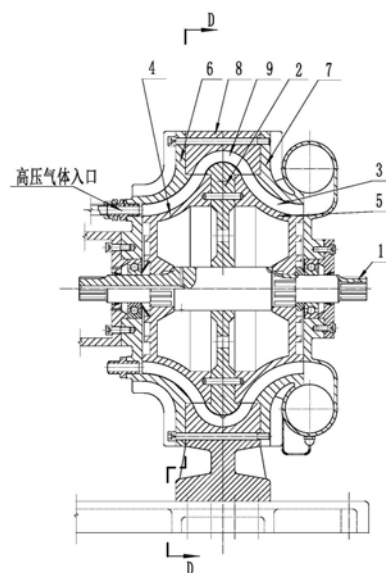
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

复合加力涡轮

(57)摘要

本发明属于发动机部件,特别是指一种复合加力涡轮。包括涡轮壳,装配于涡轮机动力输出轴上的涡轮,以及设置于涡轮表面涡轮叶片;动力输出轴上装配有飞轮,第一级、第二级涡轮对称分布于飞轮两侧且表面设有涡轮叶片,第一级、第二级涡轮外侧对应设有第一、第二涡轮壳,第一、第二涡轮壳通过中间连接体连接为一整体,由中间连接体、飞轮的外缘形成整体呈C型或圆拱形的涵道,涵道的两端分别与第一级、第二级涡轮的气路端口连通,第一级涡轮、第二级涡轮均采用侧面为凹形弧面且上下底面呈圆形的台式结构。本发明有效解决了现有技术中做功不连续、能耗大、结构复杂等技术难题,具有结构简单、能耗小、做功连续等优点。



1. 复合加力涡轮,包括涡轮壳,装配于涡轮机动力输出轴(1)上的涡轮,以及设置于涡轮表面涡轮叶片(3);其特征在于所述的动力输出轴(1)上装配有飞轮(2),第一级涡轮(4)以及第二级涡轮(5)对称分布于飞轮(2)两侧且表面设有涡轮叶片(3),第一级涡轮(4)、第二级涡轮(5)外侧对应设有第一涡轮壳(6)以及第二涡轮壳(7),第一涡轮壳(6)与第二涡轮壳(7)通过中间连接体(8)连接为一整体,由中间连接体(8)、飞轮(2)的外缘形成整体呈C型或圆拱形的涵道(9),涵道(9)的两端分别与第一级涡轮(4)及第二级涡轮(5)的气路端口连通,第一级涡轮(4)、第二级涡轮(5)均采用侧面为凹形弧面且上下底面呈圆形的台式结构。

2. 根据权利要求1所述的复合加力涡轮,其特征在于涡轮叶片(3)呈涡卷状,涡轮叶片(3)在第一级涡轮(4)以及第二级涡轮(5)表面沿径向分布。

3. 根据权利要求1所述的复合加力涡轮,其特征在于涵道(9)在中间连接体(8)内腔中呈沿径向等角度均布。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的复合加力涡轮,其特征在于第一级涡轮(4)的气流出口以及第二级涡轮(5)的气流入口与相邻的中间连接体(8)上的涵道(9)两端的开口方向适配。

复合加力涡轮

技术领域

[0001] 本发明属于发动机部件,特别是指一种复合加力涡轮。

背景技术

[0002] 涡轮发动机(Turbine engine,或常简称为Turbine)是一种利用旋转的机件自穿过它的流体中汲取动能的发动机形式,属内燃机的一种。常用作飞机与大型的船舶或车辆的发动机。目前常用的活塞式发动机,如二冲程发动机、四冲程发动机等,也属内燃机。为了提高燃烧做功的效率,目前普遍采用“压气机”或“涡轮增压器”来加大发动机的进气量,以此配合更多的燃料进行燃烧,从而达到增加输出功率的目的。据报道,配备了“涡轮增压器”能使发动机的功率增加40%甚至更高,此外还可改善燃油的经济性和降低尾气的有害排放,从另一方面上讲,还可大幅度提高化学能的利用率。

[0003] 但通常的活塞式发动机(如常见的四冲程内燃发动机)在不加装涡轮增压器情况下的排气温度均在600℃以上,而涡轮发动机排气温度则可达到1200℃(这还是在有散热措施的情况下,说明热效率是很低的),当采用了涡轮增压器以后发动机和增压器工作温度会进一步的增加,这又会严重影响发动机的寿命和缩短正常的无故障工作时间,这主要是由于温度提高后造成一些零部件的机械强度降低,再加上材料和零部件受力条件的改变也会过早达到疲劳强度的极限。

[0004] 目前常见的四冲程内燃发动机,在转动两圈的情况下完成一个工作循环(吸气、压缩、爆发、排气),实际上只有“爆发”这个工作阶段才是做功状态,其余的三个工作阶段都是消耗能量的。

[0005] 而相对内燃发动机的燃气轮机和喷气发动机,它们的工作状态才是连续做功的。但是我们也知道,燃气轮机和航空发动机也是采用涡轮带动压气机的形式来实现增压过程,它们的排气温度更高,因此航空发动机使用寿命就更短(国产一般情况下为2000多小时,美国为4000小时)。更为严重的是,燃气轮机和喷气发动机还有着能源消耗大、工作效率低、制造成本高、结构更为复杂等缺点。

[0006] 涡轮叶片是涡轮发动机中涡轮段的重要组成部件。高速旋转的叶片负责将高温高压的气流吸入燃烧器,以维持引擎的工作。涡轮发动机叶片一般承受较大的工作应力和较高的工作温度,且应力和温度的变化也较频繁和剧烈,此外还有腐蚀和磨损问题,其对工作条件的要求非常苛刻,因此要求叶片的加工精度很高。同时为提高涡轮效率,涡轮叶片的表面形状通常设计成扭曲的变截面曲面,形状复杂。因而,涡轮叶片的精确几何造型就成了涡轮加工的必要前提。涡轮叶片几何造型实质就是要找到一种既能有效地满足形状表示和几何设计要求,又便于形状信息和产品数据交换的数学方法来描述涡轮叶片曲面。目前的涡轮式发动机或燃气轮机所采用的涡轮形式都是多层桨式叶片,气流在流动中不是连贯的,实际是在动叶片和静叶片之间反射式交互传递,这就难免出现气流紊乱、气流泄漏量较大的缺点,造成较大气量传递损失。

[0007] 申请人检索的专利文献包括:

[0008] 目前普遍采用的多燃料发动机,一般是在现有传统内燃机使用液体燃料(如汽油、柴油)基础上通过增加控制系统,增加使用气体燃料(如压缩天然气、液化天然气等),而称为双燃料发动机或多燃料发动机。例如公开号为CN105697140A的专利文献中公开了多燃料发动机系统,所述发动机为传统多缸往复式活塞式发动机。公开号为CN107849989A的专利文献中公布了用于多燃料发动机的设备,其所述发动机属于多缸往复式活塞式发动机。不论采用何种燃料,其在结构和性能上均不能摆脱传统往复式活塞式内燃机做功不连续、能耗大、结构复杂等缺点。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供一种相比现有技术能够有效降低能耗、做功连续且结构简单的复合加力涡轮。

[0010] 本发明的整体技术构思是:

[0011] 复合加力涡轮,包括涡轮壳,装配于涡轮机动力输出轴上的涡轮,以及设置于涡轮表面涡轮叶片;动力输出轴上装配有飞轮,第一级涡轮以及第二级涡轮对称分布于飞轮两侧且表面设有涡轮叶片,第一级涡轮、第二级涡轮外侧对应设有第一涡轮壳以及第二涡轮壳,第一涡轮壳与第二涡轮壳通过中间连接体连接为一整体,由中间连接体、飞轮的外缘形成整体呈C型或圆拱形的涵道,涵道的两端分别与第一级涡轮及第二级涡轮的气路端口连通,第一级涡轮、第二级涡轮均采用侧面为凹形弧面且上下底面呈圆形的台式结构。

[0012] 本发明的具体技术构思还有:

[0013] 本发明中的涡轮叶片优选采用如下技术方案,涡轮叶片呈涡卷状,涡轮叶片在第一级涡轮以及第二级涡轮表面沿径向分布。

[0014] 为实现涵道内气体对涡轮叶片推动作用力的均衡,优选的技术方案是,涵道在中间连接体内腔中沿径向呈等角度均布。

[0015] 为实现气流在第一级涡轮、涵道、第二级涡轮内输送的顺畅,优选的技术方案是,第一级涡轮的气流出口以及第二级涡轮的气流入口与相邻的中间连接体上的涵道两端的开口方向适配。更为优选的技术方案是,第一级涡轮的气流出口以及第二级涡轮的气流入口的切向方向与相邻的中间连接体上的涵道两端的开口方向同向或基本同向,气流所流经的涵道或结构体表面为平滑的曲面过渡。

[0016] 申请人需要说明的是:

[0017] 在本发明的描述中,术语“表面”、“两侧”、“外缘”、“侧面”、“径向”、“两端”、“中部”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于简化描述本发明,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0018] 本发明所具备的实质性特点及取得的显著技术进步在于:

[0019] 1、气流在第一级涡轮及涡轮叶片形成的通道里流动过程中,在涡轮叶片转动离心力的作用下会沿涡轮叶片往顶端运动至涵道,气体在涵道内发生转向自涵道另一端出口喷出并冲击第二级涡轮的涡轮叶片,带动动力输出轴做功,从而实现复合加力效果,充分进行能量转换,提高涡轮工作效率并降低能耗。

[0020] 2、由第一、第二级涡轮,涡轮壳、中间连接体以及飞轮组成的涡轮机主体,在能够实现复合加力的前提下,由于飞轮的作用,具有较好的能量储备功效,第一、第二级涡轮侧面呈凹形弧面且上下底面呈圆形的台式结构,在节约制作材料的同时具有较好的散热效果。

[0021] 3、气流在冲击叶片时紧贴叶片的主作用面,具有很高的气流依附特性和转化效率,相比较现有桨式叶片(动静叶片),不会出现气流紊乱现象,泄漏量相对较小,涡轮叶片在涡轮的凹形弧面分布并沿径向延伸,涡轮叶片受力条件相比桨式叶片大为提高,能够较好避免气蚀现象发生,显著提高发动机寿命。

附图说明

[0022] 图1是本发明的整体结构示意图。

[0023] 图1中剖切面为图3中C-C向视图。

[0024] 图2是图1的左视图。

[0025] 图3是图1的D-D向视图。

[0026] 图4是涡轮及涡轮叶片的结构示意图。

[0027] 图4A涡轮及涡轮叶片的主视图。

[0028] 图4B是图4A的G-G向视图。

[0029] 图4C是图4A的后视图。

[0030] 图5是涵道在中间连接体的右半部中的分布结构示意图。

[0031] 图5A涵道在中间连接体的右半部中的分布主视图。

[0032] 图5B是图5A的F-F向视图。

[0033] 图5C是图5A的后视图。

[0034] 附图中的附图标记如下:

[0035] 1、动力输出轴;2、飞轮;3、涡轮叶片;4、第一级涡轮;5、第二级涡轮;6、第一涡轮壳;7、第二涡轮壳;8、中间连接体;9、涵道。

具体实施方式

[0036] 以下结合实施例对本发明做进一步描述,但不应理解为对本发明的限定,本发明的保护范围以权利要求记载的内容为准,任何依据说明书所做出的等效技术手段替换,均不脱离本发明的保护范围。

[0037] 本实施例的整体结构如图示,其中包括涡轮壳,装配于涡轮机动力输出轴1上的涡轮,以及设置于涡轮表面涡轮叶片3;动力输出轴1上装配有飞轮2,第一级涡轮4以及第二级涡轮5对称分布于飞轮2两侧且表面设有涡轮叶片3,第一级涡轮4、第二级涡轮5外侧对应设有第一涡轮壳6以及第二涡轮壳7,第一涡轮壳6与第二涡轮壳7通过中间连接体8连接为一整体,由中间连接体8、飞轮2的外缘形成整体呈C型或圆拱形的涵道9,涵道9的两端分别与第一级涡轮4及第二级涡轮5的气路端口连通,第一级涡轮4、第二级涡轮5均采用侧面为凹形弧面且上下底面呈圆形的台式结构。

[0038] 涡轮叶片3呈涡卷状,涡轮叶片3在第一级涡轮4以及第二级涡轮5表面沿径向分布。

[0039] 涵道9在中间连接体8内腔中呈环形等角度均布。

[0040] 第一级涡轮4的气流出口以及第二级涡轮5的气流入口与相邻的中间连接体8上的涵道9两端的开口方向适配。

[0041] 更为优选的技术方案是,第一级涡轮4的气流出口以及第二级涡轮5的气流入口的切向方向与相邻的中间连接体8上的涵道9两端的开口方向同向或基本同向,气流所流经的涵道或结构体表面为平滑的曲面过渡。

[0042] 本实施例的工作原理是:

[0043] 由燃烧室输出的气体自第一级涡轮4的入口进入并推动其上分布的涡轮叶片,在涡轮叶片3转动离心力的作用下会沿涡轮叶片3往顶端运动至涵道9,气体在涵道9内发生转向自涵道9另一端出口喷出并冲击第二级涡轮5的涡轮叶片3,第一级涡轮4、第二级涡轮壳5中的涡轮叶片3做功,并通过动力传输轴1输出扭矩,从而实现复合加力效果。

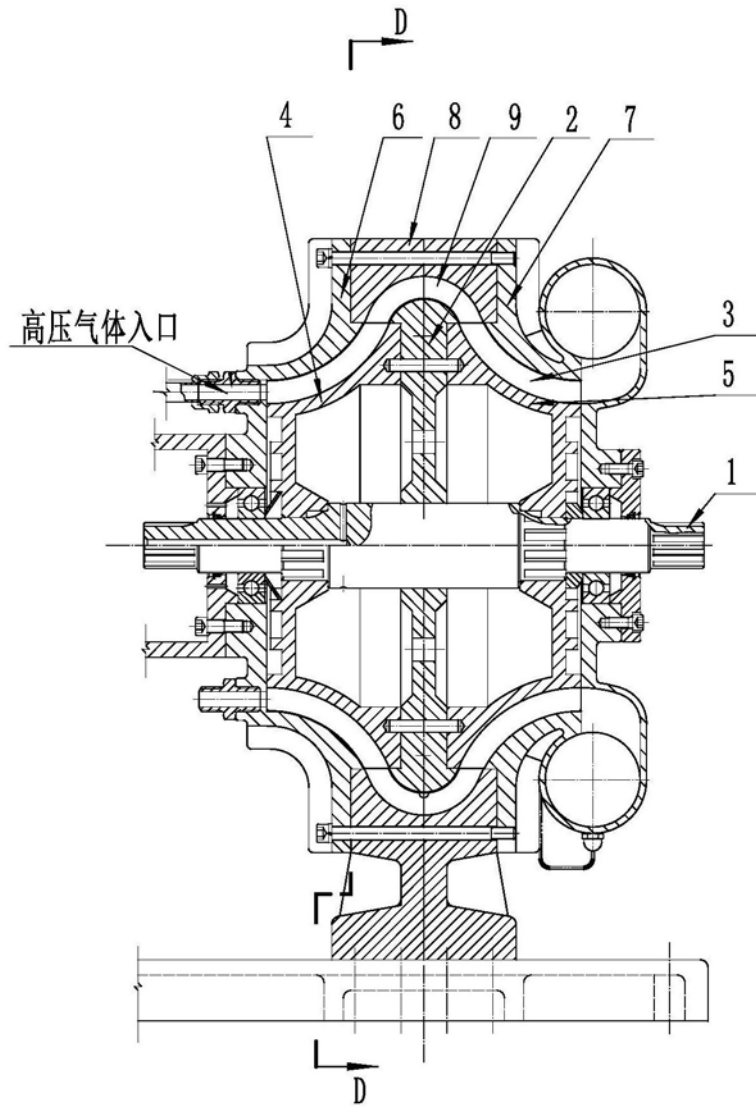


图1

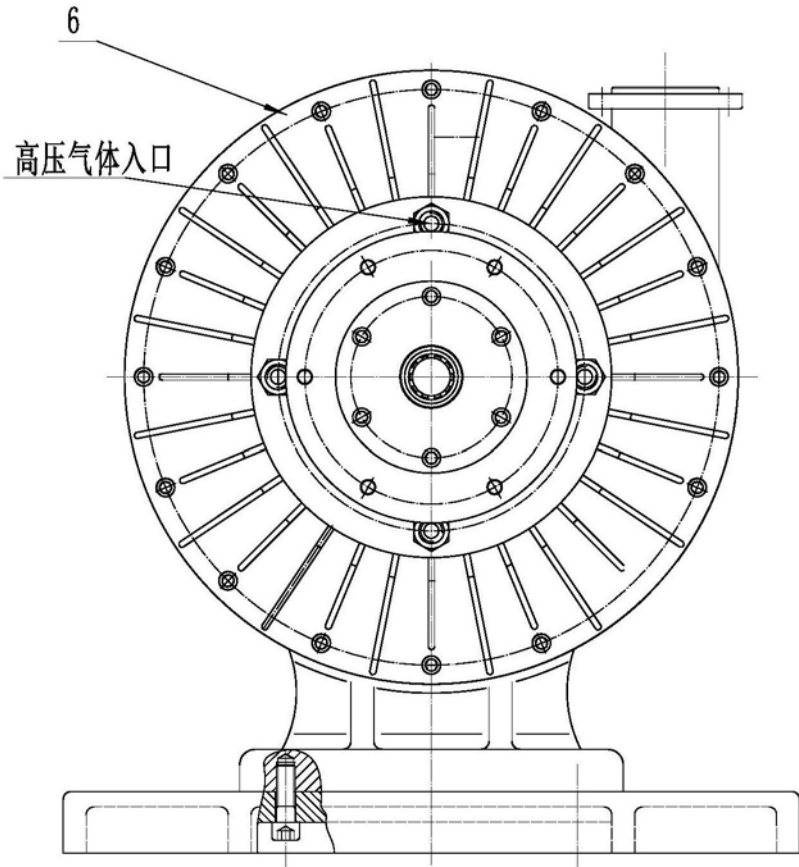


图2

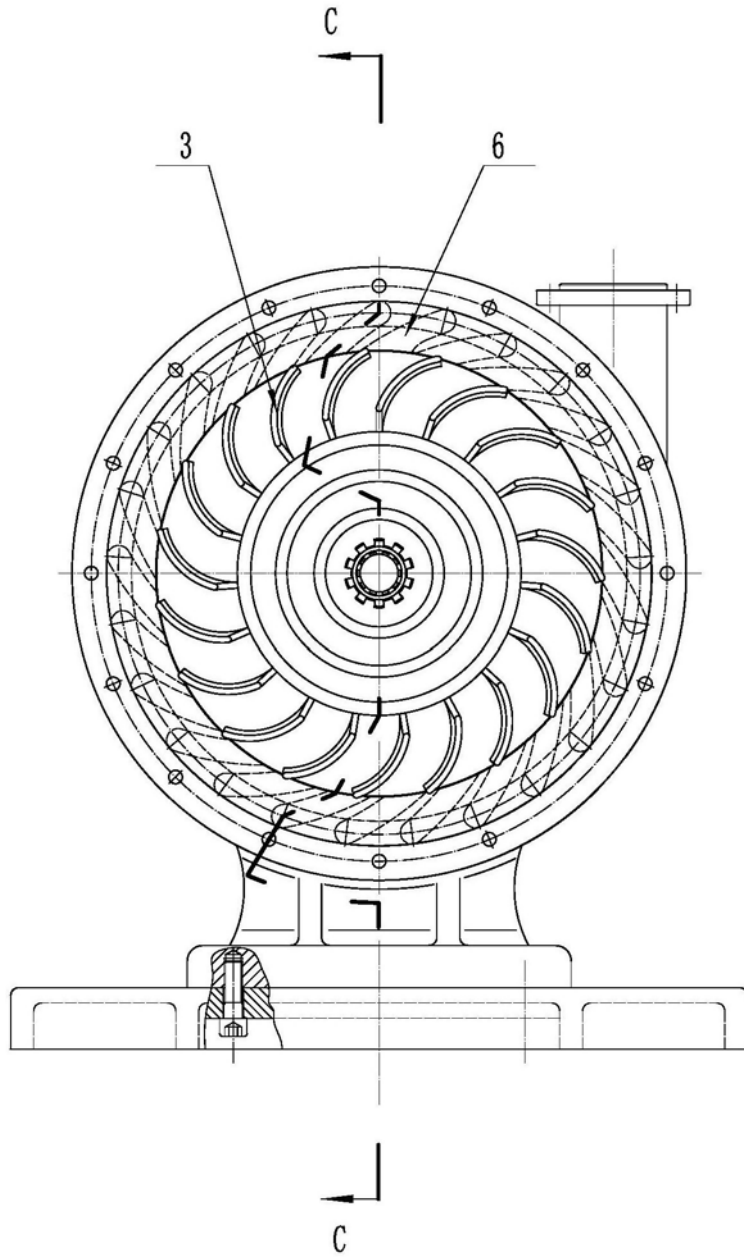


图3

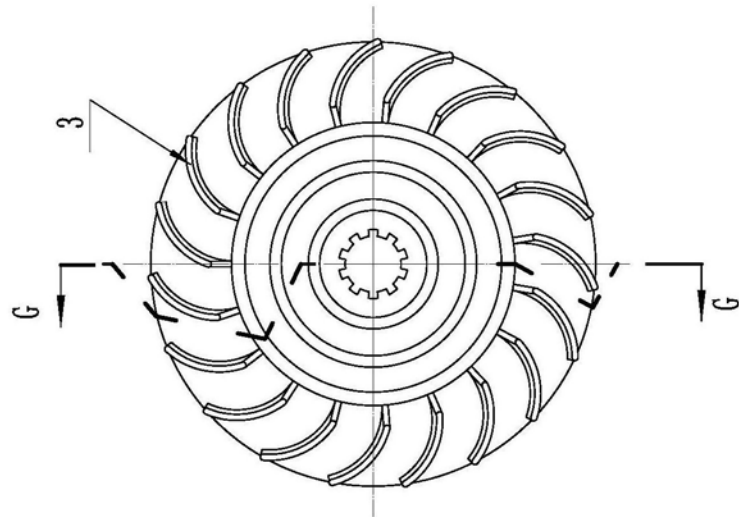


图4A

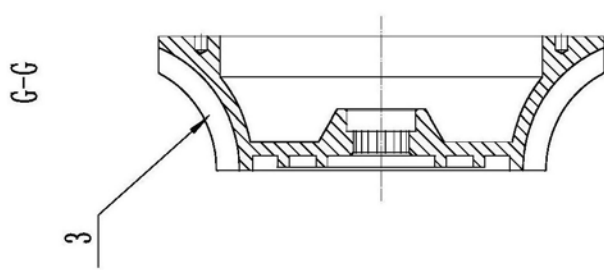


图4B

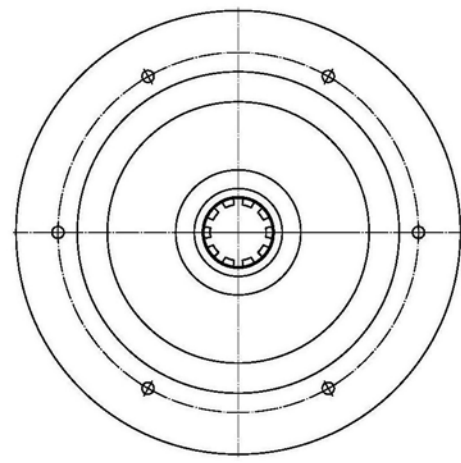


图4C

图4

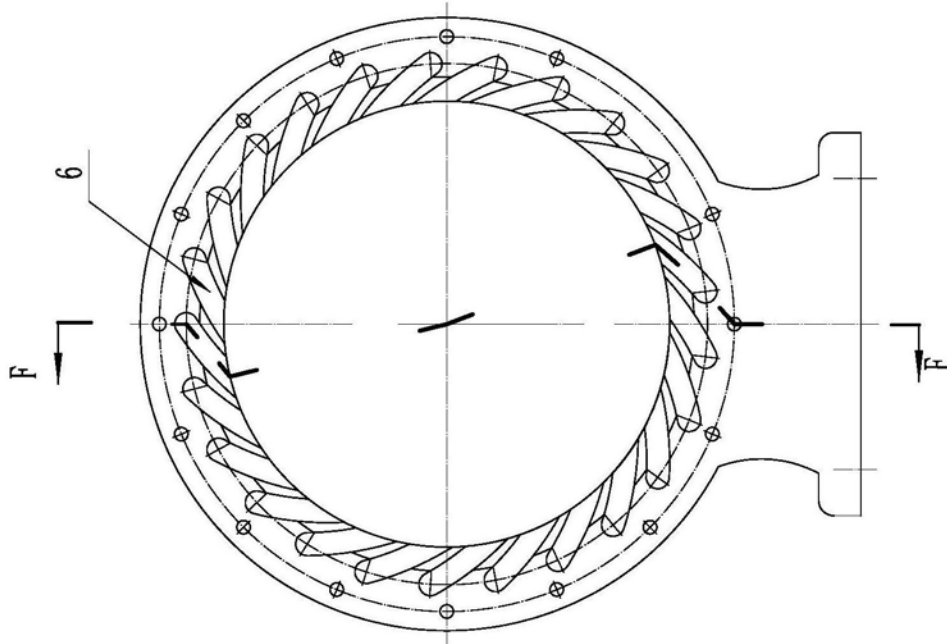


图5A

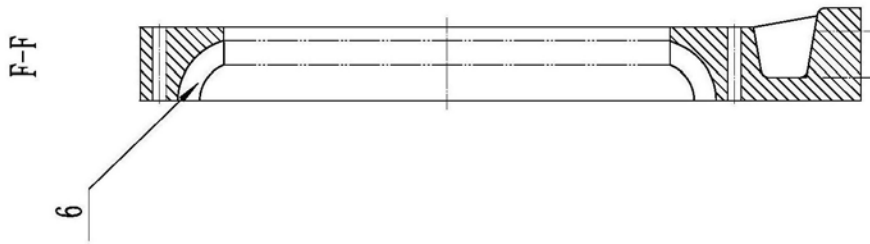


图5B

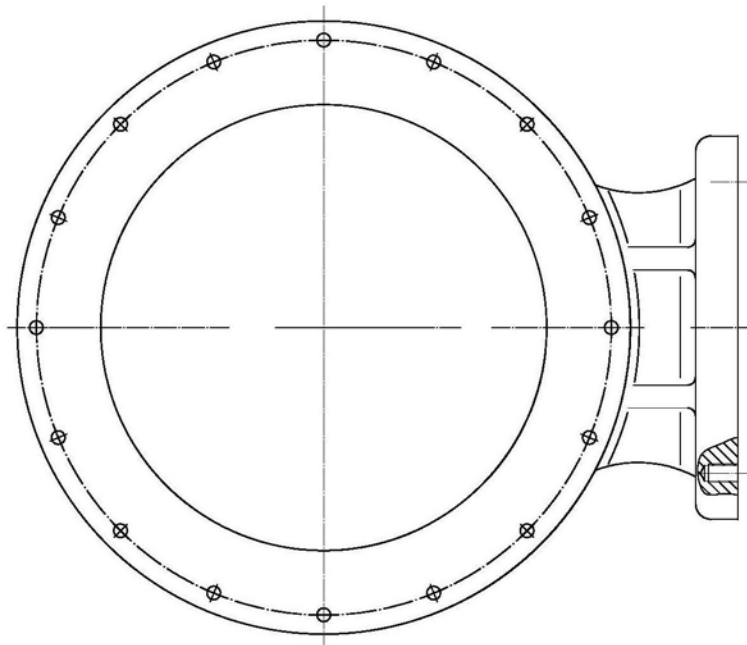


图5C

图5