



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115182897 A

(43) 申请公布日 2022.10.14

(21) 申请号 202210981475.8

(22) 申请日 2022.08.15

(71) 申请人 卧龙电气驱动集团股份有限公司  
地址 312353 浙江省绍兴市上虞区经济开发  
区

(72) 发明人 蔡武杰 余慧敏 曹伟

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限  
公司 11227  
专利代理师 徐丽

(51) Int. Cl.

F04D 29/28 (2006.01)

F04D 29/30 (2006.01)

F04D 29/66 (2006.01)

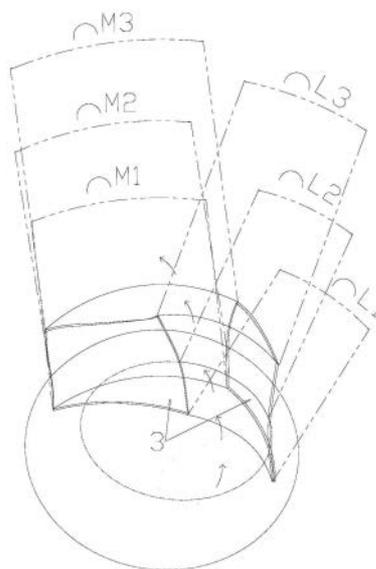
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种扩压叶轮及风机

(57) 摘要

本发明公开一种扩压叶轮,涉及风机技术领域,叶片相对的两边分别固定于上盘和下盘,三者连接形成一体;叶片为的厚度各处相等,相邻的叶片之间形成气流通道,气流从气流通道中流过;当整个扩压叶轮转动时,由叶片对气流提供动力,本发明中相邻的叶片之间对应点的距离沿气流通过的方向逐渐增大,气流通道的横截面积沿气流通过的方向逐渐增加,气流从进入到排出的过程中,所流经的横截面尺寸不断增大,借用扩压管的原理,通过叶片造型设计,从进口到出口尺寸增大形成扩压段,空气流过后,速度降低而压力升高;在工作过程中,叶轮的扭矩不变,通过增压降转速的方式提高叶轮的效率和压力。



1. 一种扩压叶轮,其特征在於,包括上盘(1)、下盘(2)和叶片(3),所述叶片(3)相对的两边分别固定於所述上盘(1)和所述下盘(2);相邻的所述叶片(3)之间形成气流通道;

相邻的所述叶片(3)之间对应点的距离沿气流通过的方向逐渐增大,所述气流通道的横截面积沿气流通过的方向逐渐增加。

2. 根据权利要求1所述的扩压叶轮,其特征在於,所述叶片(3)的横截面的长度沿气流通过的方向逐渐增加。

3. 根据权利要求2所述的扩压叶轮,其特征在於,所述叶片(3)靠近进气端三分之一范围的横截面长度为 $N_1$ ,中间三分之一范围的横截面长度为 $N_2$ ,靠近出气端三分之一范围的横截面长度为 $N_3$ ,满足条件: $1 < N_2/N_1 < 2$ ;  $1 < N_3/N_2 < 1.5$ 。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的扩压叶轮,其特征在於,相邻两个所述叶片(3)横截面中,靠外的两个端点所在的圆弧线的长度为 $M$ ,靠内的两个端点所在的圆弧线的长度为 $L$ ,满足条件: $1 < M/L < 3$ 。

5. 根据权利要求4所述的扩压叶轮,其特征在於,所述叶片(3)与所述上盘(1)的连接处采用内外间断焊接,所述叶片(3)与所述下盘(2)的连接处采用内外间断焊接。

6. 根据权利要求4所述的扩压叶轮,其特征在於,所述上盘(1)和所述下盘(2)分别设置用於安装平衡扣的翻边。

7. 根据权利要求4所述的扩压叶轮,其特征在於,所述叶片(3)为的厚度各处相等。

8. 一种风机,其特征在於,包括权利要求1至7任一项所述的扩压叶轮。

## 一种扩压叶轮及风机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及风机技术领域,更进一步涉及一种扩压叶轮。此外,本发明还涉及一种风机。

### 背景技术

[0002] 随着国家双碳政策的推行,设备厂家对于风机效率提出了更高的要求,风机在相同风量风压下效率越高,电动机输入的功率越小,这样就更节能。

[0003] 机翼型风轮的特点是叶片的厚度不同,虽然机翼型风轮可以提高效率,降低功率,但投资成本较大,周期长,加工难度大,令很多厂家望而止步,故等厚叶轮还是主流叶轮形式。等厚叶轮提效需突破瓶颈,并且后倾离心叶轮效率、噪音及可靠性一直是评价后倾离心风机系统优与劣的重要参数。

[0004] 现有后倾离心叶轮一般采用等厚叶片,叶片形状进行简单的滚圆,其优点在于对设备要求不高,投资小,易于加工,其不足之处在于叶轮效率相对较低。

[0005] 对于本领域的技术人员来说,如何进一步提升叶轮的效率,是目前需要解决的技术问题。

### 发明内容

[0006] 本发明提供一种扩压叶轮,改变叶片的设计构造,利用扩压管原理提升叶轮的效率,具体方案如下:

[0007] 一种扩压叶轮,包括上盘、下盘和叶片,所述叶片相对的两边分别固定于所述上盘和所述下盘;相邻的所述叶片之间形成气流通道;

[0008] 相邻的所述叶片之间对应点的距离沿气流通过的方向逐渐增大,所述气流通道的横截面积沿气流通过的方向逐渐增加。

[0009] 可选地,所述叶片的横截面的长度沿气流通过的方向逐渐增加。

[0010] 可选地,所述叶片靠近进气端三分之一范围的横截面长度为 $N_1$ ,中间三分之一范围的横截面长度为 $N_2$ ,靠近出气端三分之一范围的横截面长度为 $N_3$ ,满足条件: $1 < N_2/N_1 < 2$ ;  $1 < N_3/N_2 < 1.5$ 。

[0011] 可选地,相邻两个所述叶片横截面中,靠外的两个端点所在的圆弧线的长度为 $M$ ,靠内的两个端点所在的圆弧线的长度为 $L$ ,满足条件: $1 < M/L < 3$ 。

[0012] 可选地,所述叶片与所述上盘的连接处采用内外间断焊接,所述叶片与所述下盘的连接处采用内外间断焊接。

[0013] 可选地,所述上盘和所述下盘分别设置用于安装平衡扣的翻边。

[0014] 可选地,所述叶片为的厚度各处相等。

[0015] 本发明还提供一种风机,包括上述任一项所述的扩压叶轮。

[0016] 本发明提供一种扩压叶轮,叶片相对的两边分别固定于上盘和下盘,三者连接形成一体;叶片为的厚度各处相等,相邻的叶片之间形成气流通道,气流从气流通道中流过;

当整个扩压叶轮转动时,由叶片对气流提供动力,本发明中相邻的叶片之间对应点的距离沿气流通过的方向逐渐增大,气流通道的横截面积沿气流通过的方向逐渐增加,气流从进入到排出的过程中,所流经的横截面尺寸不断增大,借用扩压管的原理,通过叶片造型设计,从进口到出口尺寸增大形成扩压段,空气流过后,速度降低而压力升高;在工作过程中,叶轮的扭矩不变,通过增压降转速的方式提高叶轮的效率和压力。

### 附图说明

[0017] 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,下面将对实施例或现有技术描述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。

[0018] 图1为本发明提供的扩压叶轮的上方视角轴测示意图;

[0019] 图2为本发明提供的扩压叶轮的下方视角轴测示意图;

[0020] 图3为本发明提供的扩压叶轮的正视图;

[0021] 图4为本发明提供的扩压叶轮的俯视图;

[0022] 图5为本发明提供的扩压叶轮的正视方向剖面图;

[0023] 图6为本发明提供的扩压叶轮的局部放大示意图;

[0024] 图7为本发明提供的扩压叶轮的原理示意图;

[0025] 图8为本发明提供的叶片的结构示意图。

[0026] 图中包括:

[0027] 上盘1、下盘2、叶片3。

### 具体实施方式

[0028] 本发明的核心在于提供一种扩压叶轮,改变叶片的设计构造,利用扩压管原理提升叶轮的效率。

[0029] 为了使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面将结合附图及具体的实施方式,对本发明的扩压叶轮及风机做进一步详细的介绍说明。

[0030] 结合图1至图5,本发明提供一种扩压叶轮,包括上盘1、下盘2和叶片3等结构,叶片3相对的两边分别固定于上盘1和下盘2;上盘1设置连接口,集流器套装在上盘1的连接口,集流器的外径与连接口内径需保持一定的间隙,一方面可以提效降噪,另一方面便于安装。

[0031] 相邻的叶片3之间形成气流通道,气流经过叶片3之间的气流通道流通。

[0032] 在上盘1和下盘2之间设置多个叶片3,多个叶片3呈中心对称布置,各个叶片3的形状和尺寸相同。相邻的叶片3之间对应点的距离沿气流通过的方向逐渐增大,相邻的叶片3之间对应点指是相邻的叶片3之间相同位置的点,相邻的叶片3之间对应点的距离可以是两个点的直线距离,也可以是两个点所在圆弧的弧长;相邻的叶片3之间对应点的距离沿气流通过的方向逐渐增大,使得气流通道的横截面积沿气流通过的方向逐渐增加,在气流流通的过程中,所经过的截面尺寸不断增大,气流通道从进口到出口尺寸增大形成扩压段,相当于扩压管,扩压管的作用是给流体增压,流体流过扩压管时,流体的动能转变为流体的焓增,表现为扩压管出口流体压力的提高。

[0033] 结合图7,其中箭头表示气流的流通方向,图中展示了两个叶片。本发明通过改进叶片3的造型,使叶片3形成的气流通道的横截面积沿气流通过的方向逐渐增加,与传统的气流通道各处尺寸相等的结构相比,气流排出后的压强得以提升,通过增压降转速的方式提高叶轮的效率和压力;在输出相同风压的条件下,叶片的转动速度可以相应降低,提升风机的工作效率;在转动速度相等的条件下,输出的气流压力更大。本发明提供的扩压叶轮利用扩压管原理,从整体上提升了风机的工作性能。

[0034] 在上述方案的基础上,本发明中叶片3的横截面的长度沿气流通过的方向逐渐增加,这里所指的横截面的长度是在叶片3做横截面,横截面的长度为曲线,曲线的尺寸逐渐增加,叶片3自身的横截面长度变化与气流通道的横截面尺寸变化相互匹配。

[0035] 结合图8所示,为单个叶片3的结构示意图,其中展示了叶片3的三个横截面:N1、N2、N3,每个箭头指示一个横截面。叶片3划分为三个区域,每区域占三分之一,叶片3靠近进气端三分之一范围的横截面长度为N1,中间三分之一范围的横截面长度为N2,靠近出气端三分之一范围的横截面长度为N3,满足条件: $1 < N2/N1 < 2$ ;  $1 < N3/N2 < 1.5$ ;通常情况下N2、N1之间的比值大于N3、N2之间的比值,从N1到N2的变化幅度大于从N2到N3的变化幅度。

[0036] 在上述任一技术方案及其相互组合的基础上,相邻两个叶片3横截面中,靠外的两个端点所在的圆弧线的长度为M,靠内的两个端点所在的圆弧线的长度为L,满足条件: $1 < M/L < 3$ 。需要注意的是靠内靠外均相对于叶轮的中轴线,靠外端点与中轴线的距离更远,靠内端点与中轴线的距离更近。

[0037] 结合图7所示,M1、M2、M3分别表示两个叶片3三不同截面中靠外端点的曲线长度,L1、L2、L3分别表示两个叶片3三不同截面中靠内端点的曲线长度,三个不同的截面中,分别满足条件:

[0038]  $1 < M3/L3 < 3$

[0039]  $1 < M2/L2 < 3$

[0040]  $1 < M1 < L1 < 3$

[0041] 结合图6,其中A表示叶片3的焊缝,叶片3与上盘1的连接处采用内外间断焊接,叶片3与下盘2的连接处采用内外间断焊接。也就是说,沿焊缝的长度方向,一段焊缝位于内侧,接着一段焊缝位于外侧,如此交替排列布置。焊缝位于叶片前后缘两侧,主要是叶片在受离心力作用时,焊缝位置最容易现先失效,是叶轮结构的最薄弱位置,故此通过交替布置的焊缝,对连接边缘的内侧与外侧都起到焊接加固的作用,提升连接强度。而且交替布置的焊缝能够有效降低叶片的应力变形,保证其空气性能,保证了叶轮的跳动控制在一个合理范围内,提高了劳动生产效率。

[0042] 上盘1和下盘2分别设置用于安装平衡扣的翻边,翻边的作用是安装平衡扣,通过平衡扣校核转子不平衡,抑制偏心转动。

[0043] 本发明中叶片3为的厚度各处相等,也即叶片3为等厚叶片,相对于翼型叶片,加工复杂度更低。

[0044] 综上所述,本发明利用叶片3扩压的造型,可以提高叶轮的的压力,而扭矩不变,故可以提效降噪,在满足客户工况的要求下可以降低叶轮的转速,进而避免因转速太高而造成的可靠性问题。

[0045] 叶片焊接采用内外面间断焊接,有效提升劳动生产效率,消除了叶片应力变形,有

效保证了叶轮的变形和跳动,减少了叶轮振动值,进而保证了整个风机系统的使用寿命。

[0046] 本发明采用等厚的叶片造型,相对复合材料叶轮,机翼型铝合金叶轮投资成本低,价格便宜,市场竞争力大。

[0047] 本发明还提供一种风机,包括上述的扩压叶轮,该风机能够实现上述的技术效果。风机的其他部分结构请参考现有技术,本发明在此不再赘述。

[0048] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理,可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

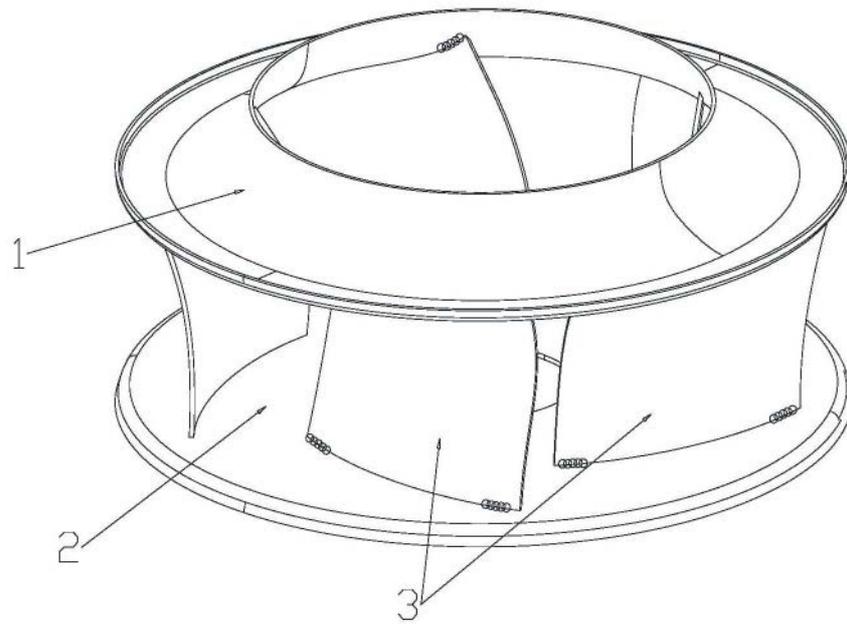


图1

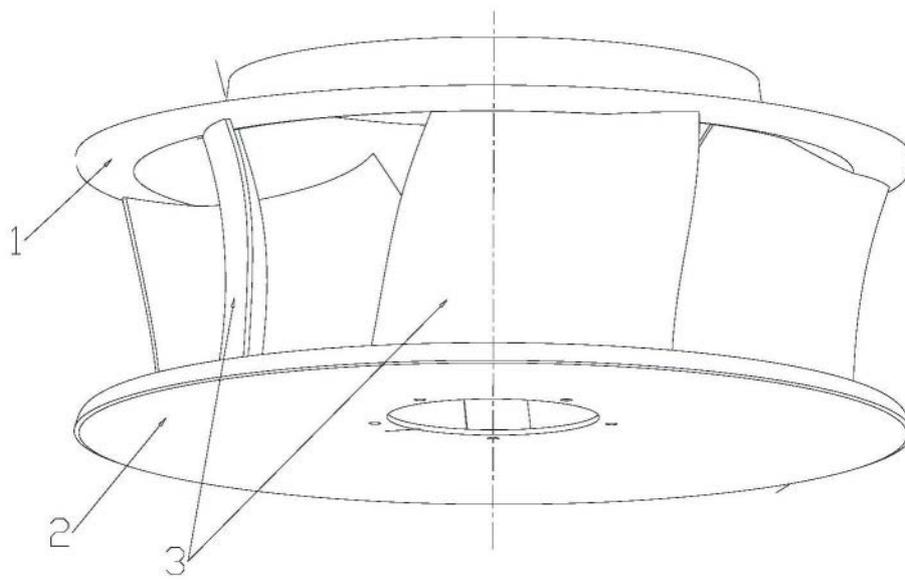


图2

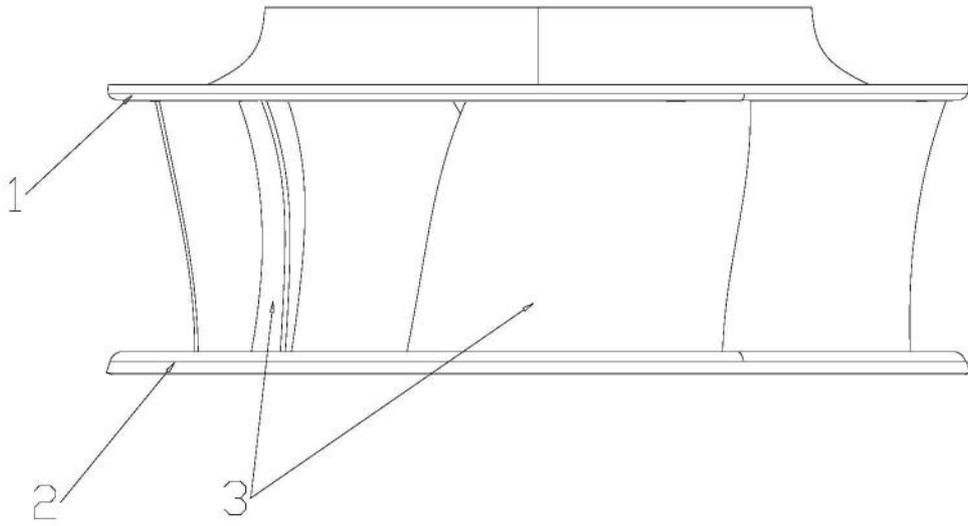


图3

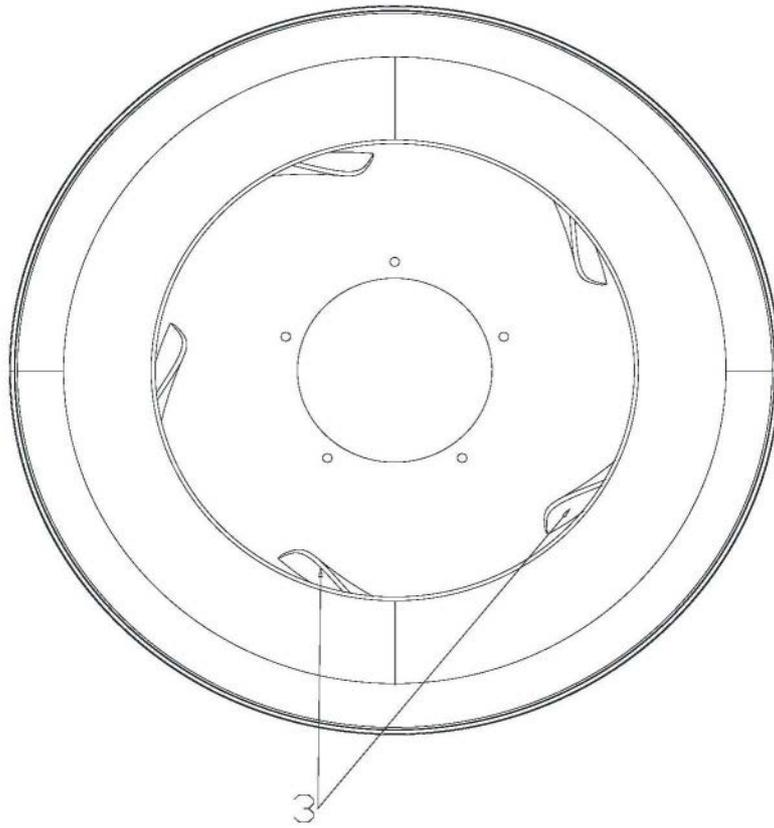


图4

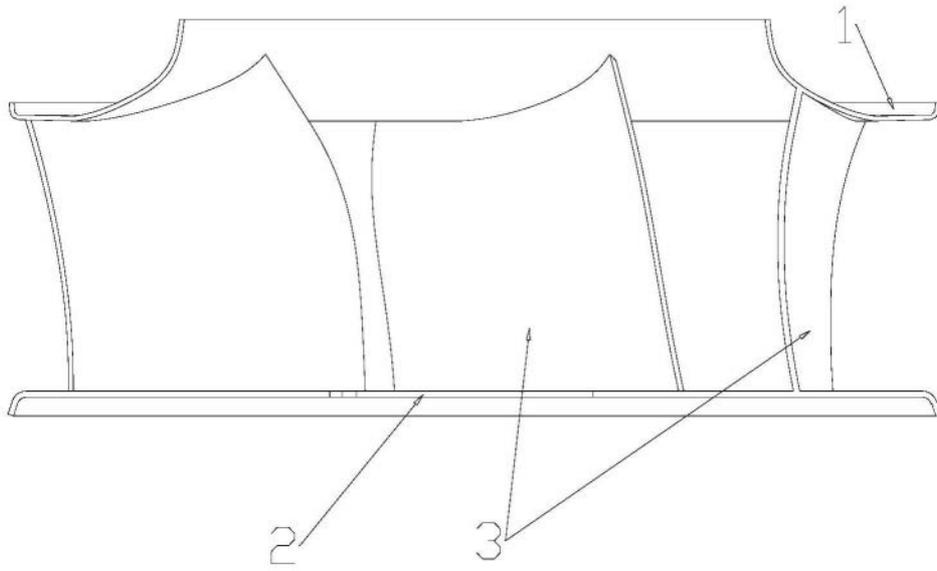


图5

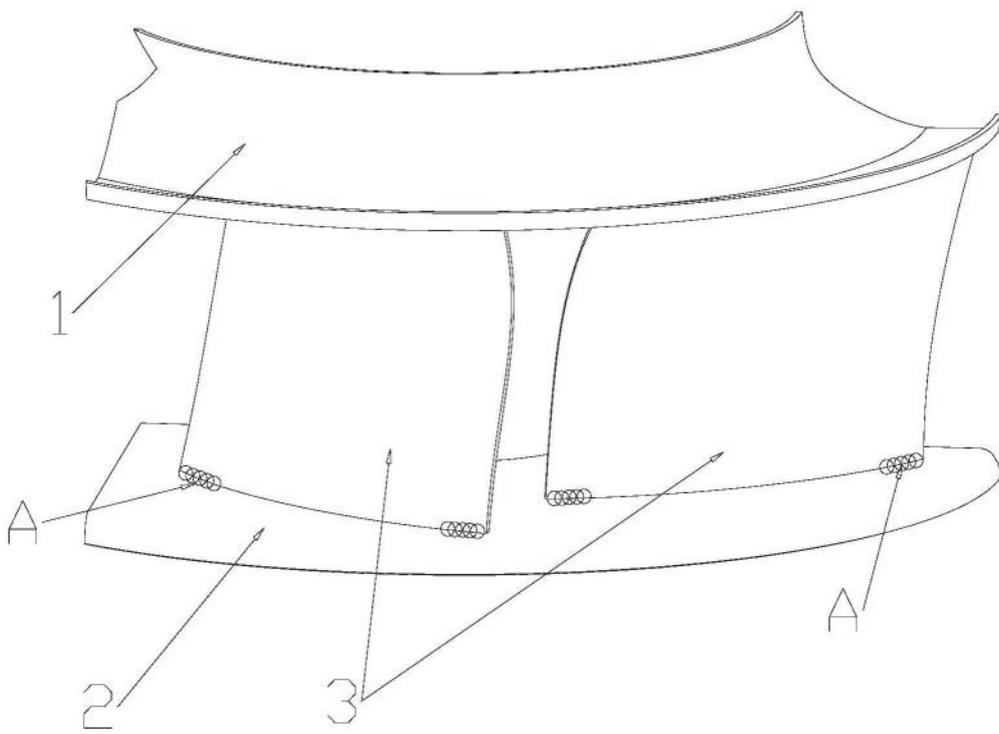


图6

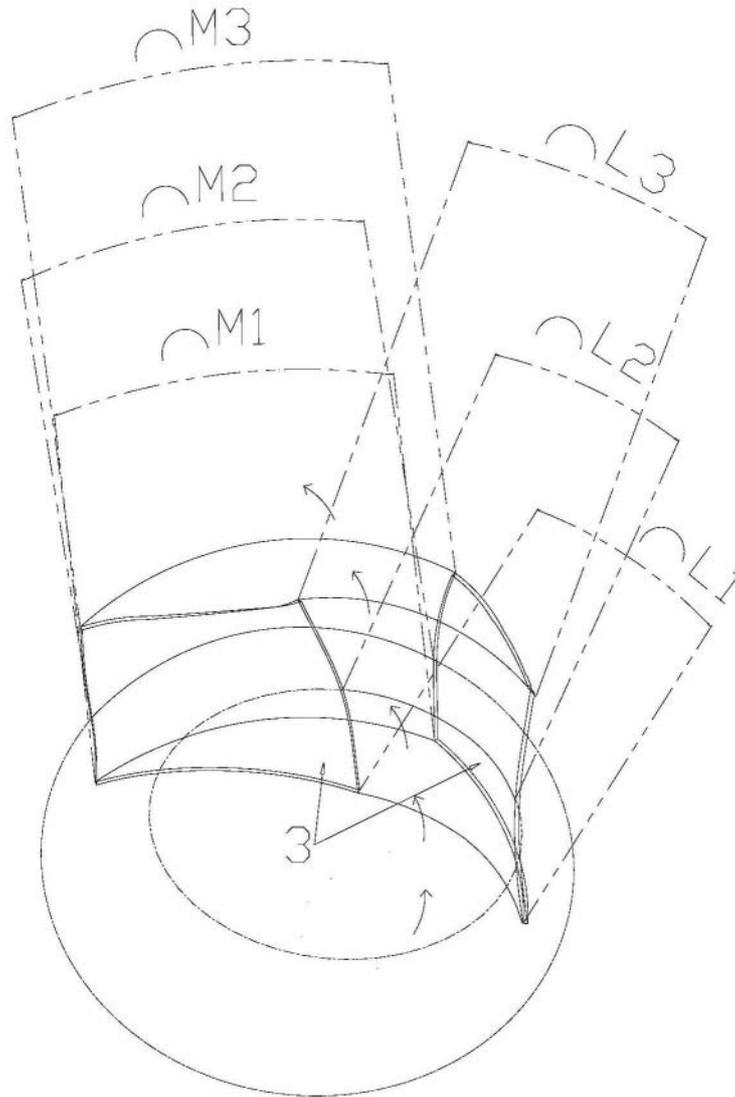


图7

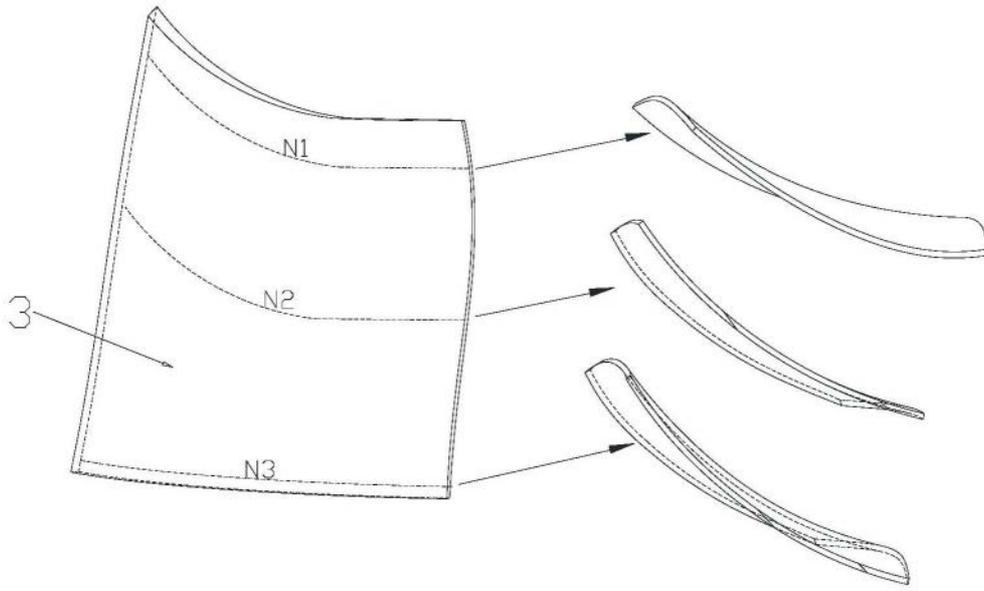


图8