(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207145118 U
(45)授权公告日 2018.03.27

(21)申请号 201721139361.X

(22)申请日 2017.09.07

(73)专利权人 常州伟泰科技股份有限公司
地址 213000 江苏省常州市新北区薛家镇富强路1号常州伟泰科技股份有限公司

(72)发明人 郦东兵 戚国良 郑源 杨春霞 李东阔

(74)专利代理机构 常州市权航专利代理有限公司 32280
代理人 黄晶晶

(51)Int.Cl.
F03B 1/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

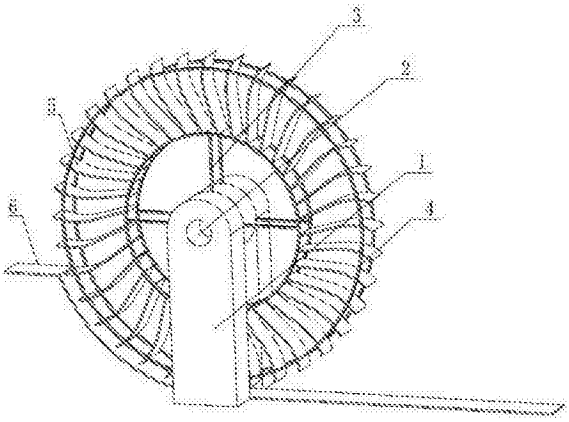
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

一种用于低水头微型水电站中的下击式水车

(57)摘要

本实用新型涉及水电站用水车领域，尤其涉及一种用于低水头微型水电站中的下击式水车。一种用于低水头微型水电站中的下击式水车，轴承支撑架上设有转动轴，转动轴上连接设有转轮骨架，转轮骨架连接转轮，转轮上固定有多个叶片，所述叶片具有曲面弧度的翼型结构，叶片以转动轴为中心，在转轮上呈圆周分布；引水流道的入口端高于其出口端。本实用新型与传统下击式水车相比，转轮的叶片为曲面弧度的翼型设计，减小了水流通过叶片的进口撞击损失，增加了转轮出力；转轮叶片的布置方式为以转动轴为圆心，空间上呈圆周分布，固定在转轮骨架上，逐渐降低每个结构单元内的水头，将仅仅利用水流的动能转变成势能，减小转轮整体的水力损失，提高水车的效率。



CN 207145118 U

1.一种用于低水头微型水电站中的下击式水车，包括轴承支撑架(1)、转动轴(2)、叶片(5)和引水流道(6)，其特征在于：轴承支撑架(1)上设有转动轴(2)，转动轴(2)上连接设有转轮骨架(3)，转轮骨架(3)连接转轮(4)，转轮(4)上固定有多个叶片(5)，所述叶片(5)具有曲面弧度的翼型结构，叶片(5)以转动轴(2)为中心，在转轮(4)上呈圆周分布，每个叶片(5)的翼型曲线点的坐标曲线方程如下：

(叶片上弧) $y=-0.0003x^6+0.0178x^5-0.4779x^4+6.3512x^3-42.26x^2+122.22x+30.194$；

(叶片下弧) $y=-0.0002x^6+0.0155x^5-0.4296x^4+5.853x^3-39.739x^2+115.37x+32.676$；

引水流道(6)的入口端高于其出口端。

2.根据权利要求1所述的用于低水头微型水电站中的下击式水车，其特征在于：所述转轮(4)为圆环状结构，其内环连接在转轮骨架(3)上，叶片(5)的根部安装在内环上，叶片的两边缘连接在外环上。

3.根据权利要求2所述的用于低水头微型水电站中的下击式水车，其特征在于：所述叶片(5)焊接固定在转轮(4)上。

4.根据权利要求1所述的用于低水头微型水电站中的下击式水车，其特征在于：所述转轮(4)的外径为1~6m。

5.根据权利要求1所述的用于低水头微型水电站中的下击式水车，其特征在于：所述叶片的长度在1~6m之间，所述叶片的数量为15~40片。

6.根据权利要求1所述的用于低水头微型水电站中的下击式水车，其特征在于：所述引水流道(6)的入口端的高度与转轮的中心平齐，所述引水流道(6)的出口端安放在叶片的上弧线入口延长线处。

7.根据权利要求1所述的用于低水头微型水电站中的下击式水车，其特征在于：所述轴承支撑架(1)设置于引水流道(6)的两侧。

一种用于低水头微型水电站中的下击式水车

技术领域

[0001] 本实用新型涉及水电站用水车领域，尤其涉及一种用于低水头微型水电站中的下击式水车。

背景技术

[0002] 当前，开发清洁可再生能源是人类发展需求的必然趋势。水能是绿色可再生资源，其开发利用具有重大意义。然而，随着我国水电资源的大规模开发，属于经济指标较好的中、高水头站点已经越来越少，随之对低水头微型电站的开发利用已经成为研究的热点。水车作为最古老的水利机械，在低水头微型电站中具有效率高、成本低收益高等优点，是低水头水能资源开发中的一种经济适宜的水能转换设备。如何利用这些优点开发出一种能够应用于低水头微型电站的、高效的、经济的上击式水车具有重大意义。

[0003] 目前开发水能的方式一般是建设水电站，利用高效率的水轮机来转换水能，但它对选址有一定的要求，例如一些零散低水头的水能资源就无法利用。如果在低水头的溪流上建设水坝提高水头，由于建设水坝存在破坏环境、投资成本较大、建设工期较长等缺点，导致水能转换效率低，输出功率小，经济性较差。

[0004] 国内外有关利用水流动力的微型水力发电装置的研究与应用已有较多的文献报道。在工业革命时代，水能是一种主要的能源，利用水车建设了数以千计的低水头水力磨坊。今天，由于在低水头处，水轮机作为水能转换设备具有成本高收益低的缺点，还有大量的水电资源没有开发，所以德国的Baga、Hydrowatt公司和美国水车厂等又开始重新生产发电水车。水车通常被认为是一种低效率的水能转换设备，由于水轮机比水车的效率高，因此接替了水车的水能转换装 置的作用，并在生活中得到了广泛的应用。但实际上，水车尤其是下击式水车是一种有效的、低成本的水能转换设备，更适合用在低水头微型水电站。

[0005] 综上所述，克服水轮机在低水头微型水电站中效率低、成本高的问题，开发一种高效的、成本低收益高的水车在标准水轮机不能进行有效运行的地方，能够充分利用水能合适使用，是当今流体机械及水电工程设备技术亟待解决的重点难题之一。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是克服现有技术中的缺陷，提供一种用于低水头微型电站中的下击式水车，该下击式水车有效提高了水车效率。基于该目的，本实用新型采用如下技术方案：

[0007] 一种用于低水头微型水电站中的下击式水车，包括轴承支撑架、转动轴、叶片和引水流道，轴承支撑架上的转动轴，转动轴上连接设有转轮骨架，转轮骨架连接转，转轮上固定有多个叶片，所述叶片具有曲面弧度的翼型结构，叶片以转动轴为中心，在转轮上呈圆周分布，每个叶的翼型曲线点的坐标曲线方程如下：

[0008] (叶片上弧) $y=-0.0003x^6+0.0178x^5-0.4779x^4+6.3512x^3-42.26x^2+122.22x+30.194$；

[0009] (叶片下弧) $y=-0.0002x^6+0.0155x^5-0.4296x^4+5.853x^3-39.739x^2+115.37x+32.676$；

[0010] 引水流道的入口端高于其出口端。

[0011] 叶片设置成具有特殊曲面弧度翼型的特殊结构，使得水车能够有尽可能多的水流平顺的冲击叶片，沿叶片弧线流动，减少水流在叶片进口处的水力摩擦碰撞，提高了水车效率。

[0012] 进一步地，所述转轮为圆环状结构，其内环连接在转轮骨架上，叶片的根部安装在内环上，叶片的两边缘连接在外环上。

[0013] 进一步地，所述叶片焊接固定在转轮上。

[0014] 进一步地，所述水车的直径为1～6m。

[0015] 进一步地，所述叶片的长度在1～6m之间，所述叶片的数量为15～40片。

[0016] 进一步地，所述引水流道的入口端的高度与转轮的中心平齐，所述引水流道的出口端安放在叶片的上弧线入口延长线处。

[0017] 进一步地，所述轴承支撑架设置于引水流道的两侧。

[0018] 本实用新型的有益效果是：

[0019] (1)与传统下击式水车相比，转轮的叶片根据特殊曲面弧度的翼型设计，减小了水流通过叶片的进口撞击损失，极大的增加了转轮出力，提高了水车的效率。

[0020] (2)转轮叶片的布置方式为以转动轴为圆心，空间上呈圆周分布，固定在转轮固定板上，且叶片间分布比较近，可以逐渐降低每个结构单元内的水头，将仅仅利用水流的动能转变成势能，减小转轮整体的水力损失，提高水车的效率。

[0021] (3)转轮叶片间的容量相对鱼类比较大，转速很慢，鱼类迁徙过程中，误入水车的鱼类可以顺利通过，即使很长的鳗鲡也可以安全通过，有效的解决了鱼类难于迁徙、对生态环境造成破坏以及水车与河道生物难于共存的问题。

附图说明

[0022] 图1是本实用新型提出的一种低水头微型水电站中的下击式水车结构构成；

[0023] 图2是本实用新型提出的一种低水头微型水电站中的下击式水车运行示意图；

[0024] 图3是本实用新型提出的一种低水头微型水电站中的下击式水车叶片布置方式示意图；

[0025] 图4是本实用新型提出的一种低水头微型水电站中的下击式水车转轮结构示意图；

[0026] 图5是本实用新型提出的一种低水头微型水电站中的下击式水车单叶片示意图；

[0027] 图6是本实用新型提出的一种低水头微型水电站中的下击式水车单叶片上弧线示意图；

[0028] 图7是本实用新型提出的一种低水头微型水电站中的下击式水车单叶片下弧线示意图；

[0029] 图中，1-轴承支撑架，2-转动轴，3-转轮骨架，4-转轮，5-叶片，6-引水流道。

具体实施方式

[0030] 现在结合附图对本实用新型作进一步详细的说明。这些附图均为简化的示意图，仅以示意方式说明本实用新型的基本结构，因此其仅显示与本实用新型有关的构成。

[0031] 如图1，7所示，一种用于低水头微型水电站中的下击式水车，包括轴承支撑架1、转动轴2、叶片5和引水流道6，轴承支撑架1上设有转动轴2，转动轴2上连接设有转轮骨架3，转轮骨架3连接转轮4，转轮4上固定焊接有多个叶片5，所述叶片5具有曲面弧度的翼型结构，叶片5以转动轴2为中心，在转轮4上呈圆周分布，每个叶片5的翼型曲线点的坐标曲线方程如下：

[0032] (叶片上弧) $y=-0.0003x^6+0.0178x^5-0.4779x^4+6.3512x^3-42.26x^2+122.22x+30.194$；

[0033] (叶片下弧) $y=-0.0002x^6+0.0155x^5-0.4296x^4+5.853x^3-39.739x^2+115.37x+32.676$；

[0034] 引水流道6的入口端高于其出口端。

[0035] 所述叶片在空间上呈竖直方向分布。

[0036] 一个叶片的翼型曲线点的坐标以如下方式表示，X和Y分别代表特殊曲面弧度的曲线叶片截面点的空间坐标值：

[0037] 叶片上弧：

[0038] 表1

[0039]

序号	X	Y	序号	X	Y
1	-779.3874	111.8886	11	-706.7141	115.9458
2	-940.46	160.5849	12	-682.5547	118.4901
3	-919.2468	148.757	13	-658.3953	121.0344
4	-897.241	138.4788	14	-634.2359	123.5787
5	-874.5555	129.8031	15	-610.0764	126.123
6	-851.307	122.7744	16	-585.917	128.6673
7	-827.6147	117.429	17	-561.7576	131.2115
8	-803.6004	113.7941	18	-537.5982	133.7558
9	-755.1002	111.7221	19	-513.4387	136.3001
10	-730.8736	113.4015	20	-491.8355	128.5199

[0040] 拟合后的方程为：

[0041] $y=-0.0003x^6+0.0178x^5-0.4779x^4+6.3512x^3-42.26x^2+122.22x+30.194$

[0042] 叶片下弧：

[0043] 表2

[0044]

序号	X	Y	序号	X	Y
1	-687.7216	107.8907	11	-736.6931	102.7333
2	-940.46	160.5849	12	-712.2073	105.312
3	-927.1324	141.5809	13	-663.2358	110.4693
4	-904.9485	130.9121	14	-638.7501	113.048

5	-882.0675	121.8341	15	-614.2643	115.6266
6	-858.6033	114.3921	16	-589.7785	118.2053
7	-834.6728	108.623	17	-565.2928	120.7839
8	-810.3951	104.5557	18	-540.807	123.3626
9	-785.891	102.2104	19	-516.3213	125.9413
10	-761.2826	101.5987	20	-491.8355	128.5199

[0045] 叶片设置成特殊曲面弧度的结构，一方面使得水车能够有尽可能多的水流平顺的冲击叶片，沿叶片弧线流动，减少水流在叶片进口处的水力碰撞损失，降低叶片进口处的水头损失。同时，在叶片固定板上以转动轴为中心，空间上 呈圆周分布，经由焊接方式将其固定在叶片固定板上，叶片特殊的布置方式和翼型，逐渐降低每个结构单元内的水头，将仅仅利用水流的动能转变成势能，减小整体转轮的水力损失，提高水车的效率。

[0046] 所述转轮4为圆环状结构，其内环连接在转轮骨架3上，转轮4由转轮骨架3支撑，叶片5的根部安装在内环上，叶片的两边缘连接在外环上。

[0047] 具体地，所述水车的直径为1～6m，适用于范围为1.5～9m的水头。当水车直径为1.5m时，适用于2～5m的水头。优选地，所述转轮4的外径为1.5m，适用于范围为2～5m的水头。

[0048] 所述转轮连接在转动轴2上，叶片3焊接在叶片固定板5上。

[0049] 所述叶片的大小和数量可调整。叶片可根据工况不同，选取叶片数，也可根据需要改变叶片的大小。当水头较低时，流速较缓时，可选用水车直径为1m，水车叶片为15片。当水头较高或者处于汛季时，可选用水车直径6m，叶片数量为40片。

[0050] 所述引水流道6的入口端的高度与转轮的中心平齐，所述引水流道6的出口端安放在叶片的上弧线入口延长线处。引水流道6的出口安放在叶片的上弧线入口延长线处，轴承支撑架1与转动轴2安放于引水流道6两侧。流体流动沿叶片弧形运动时，流体绕流的叶片5进而产生力矩促使转动轴2转动，将水能转化为机械能，机械能通过转动轴2传递给发电机进一步转化为电能。

[0051] 如图2所示，结合图2，所述水车的叶片间分布比较近，可以逐渐降低每个结构单元内的水头，将仅仅利用水流的动能转变成势能，减小转轮整体的水力损失，提高水车的效率。

[0052] 结合图3、4、5、6，所述水车的弧型曲线沿水平方向拉伸叶片5，水流沿叶片弧线流动，减少水流在叶片进口处的水力碰撞，降低叶片进口处的水头损 失，提高了水车效率。转轮叶片间的容量相对鱼类较大，转速很慢，能使鱼群顺利通过，即使很长的鳗鲡也可以安全通过，有效的解决了鱼类难于迁徙、对生态环境造成破坏以及水车与河道生物难于共存的问题。

[0053] 本实用新型为适应不同工况，调节叶片数量及叶片间距，使实用新型在转轮稳定的情况下实现功率最大化。

[0054] 本实用新型的工作原理如下：

[0055] 本实用新型的叶片5采用具有特殊曲面弧度的翼型设计方式(具体弧度见前面方程式)，在转轮骨架3上以转动轴2为中心，空间上呈圆周分布，经由焊接方式将其固定在转轮4上，转轮4整体由转轮骨架3支撑。引水流道6的出口安放在叶片的上弧线入口延长线处，

轴承支撑架1与转动轴2安放于引水流道6两侧。在引水流道6的作用下，流体流动沿叶片5弧形运动时，来流撞击叶片5的上弧线，水流沿上弧线流动，带动叶片5旋转，流体绕流的叶片5进而产生力矩促使转动轴2转动，将水能转化为机械能，机械能通过转动轴5传递给发电机进一步转化为电能，带动发电机发电。

[0056] 以上述依据本实用新型的理想实施例为启示，通过上述的说明内容，相关工作人员完全可以在不偏离本项实用新型技术思想的范围内，进行多样的变更以及修改。本项实用新型的技术性范围并不局限于说明书上的内容，必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。

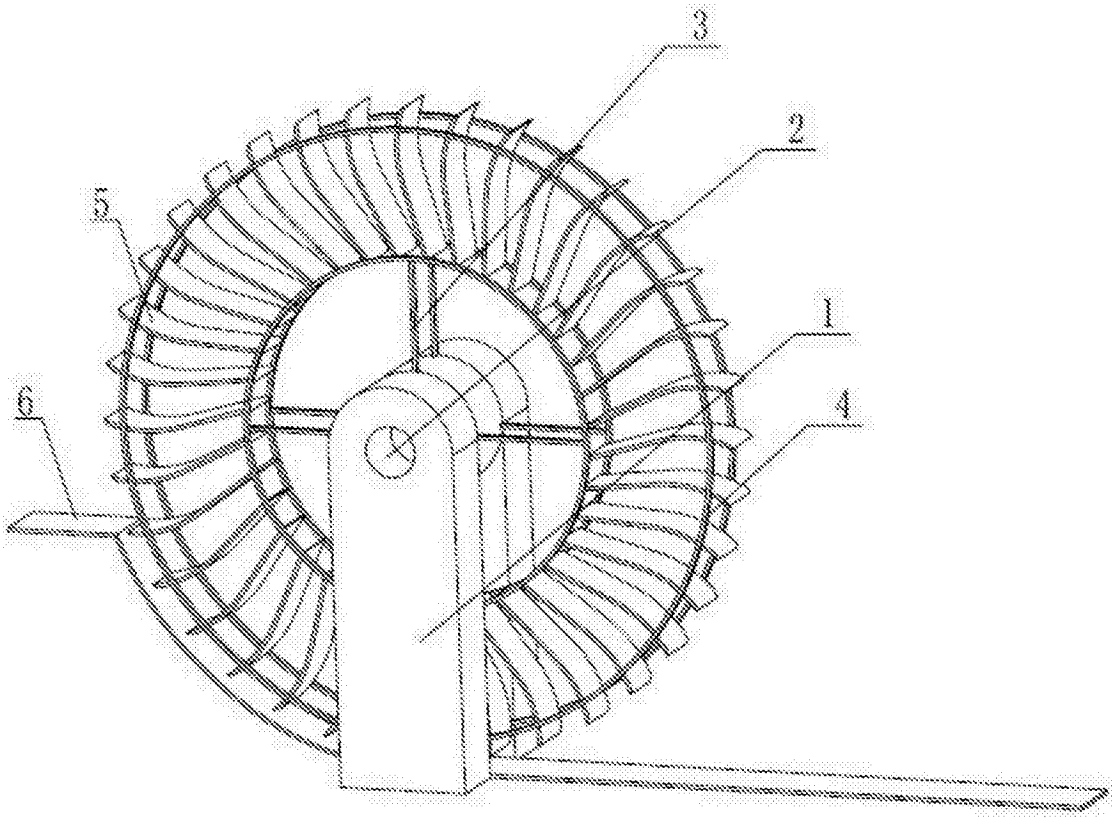


图1

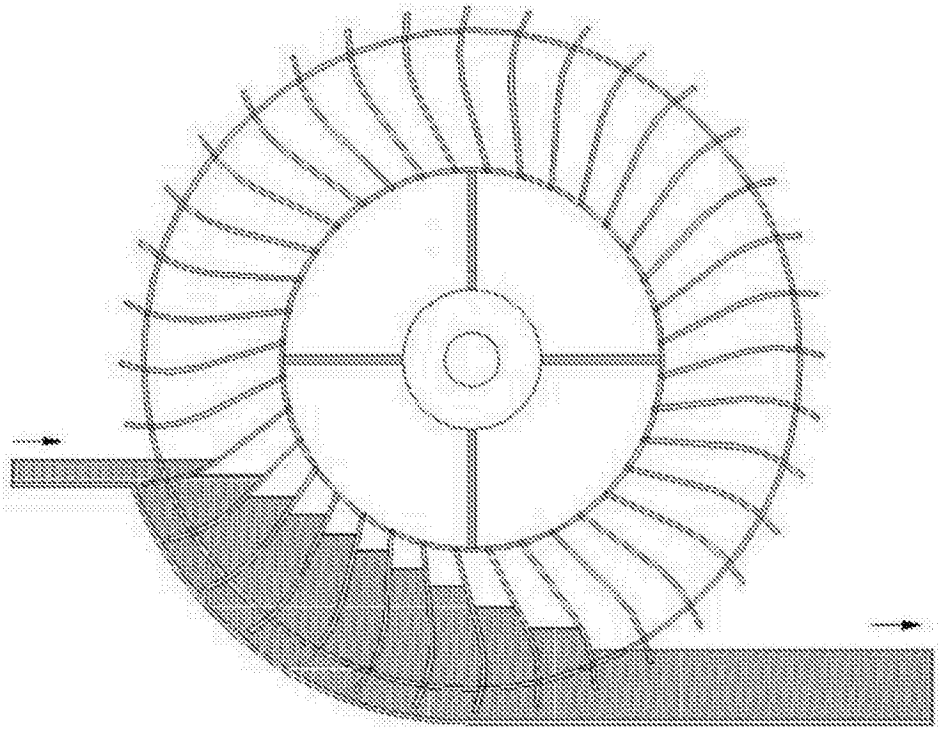


图2

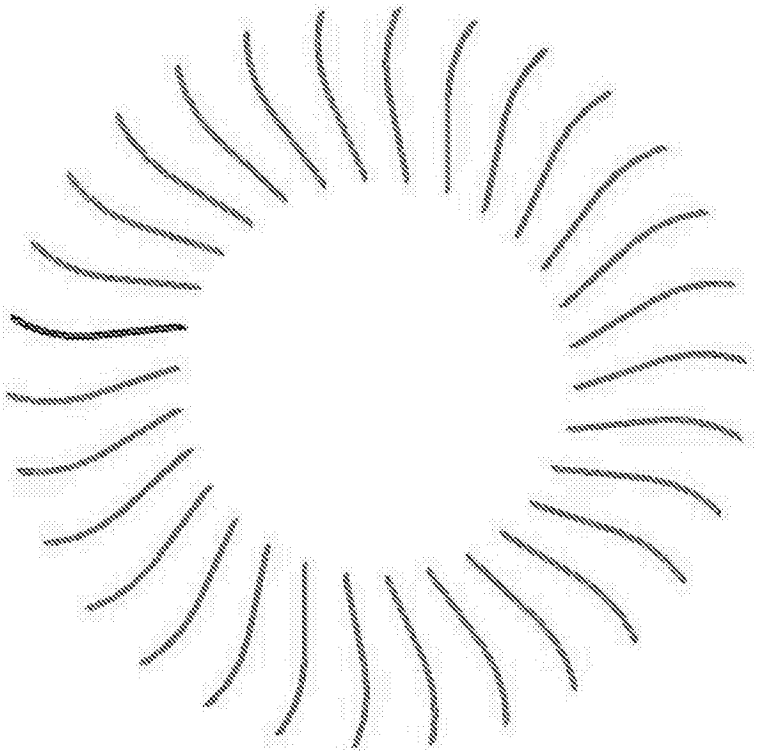


图3

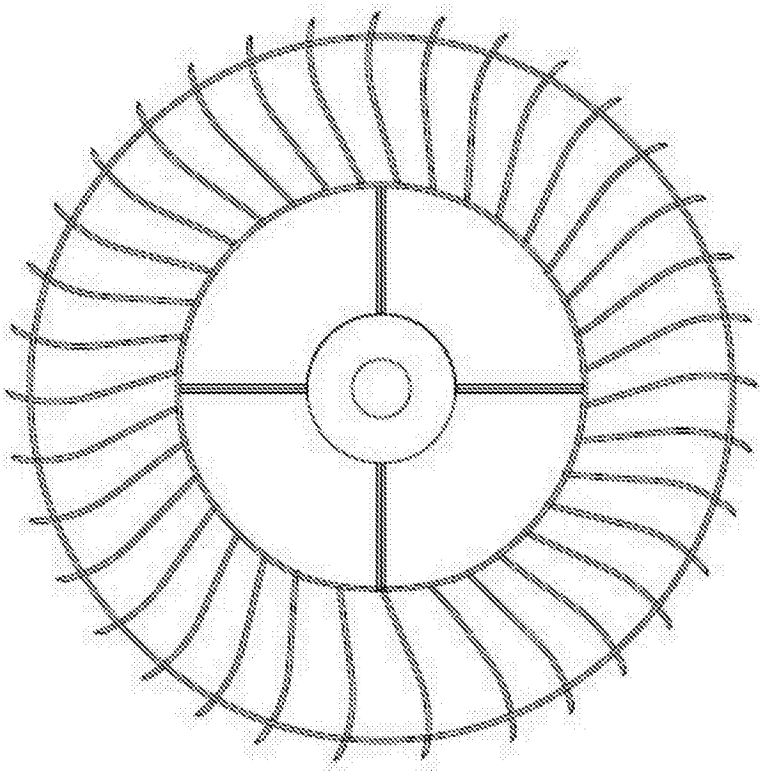


图4

图5

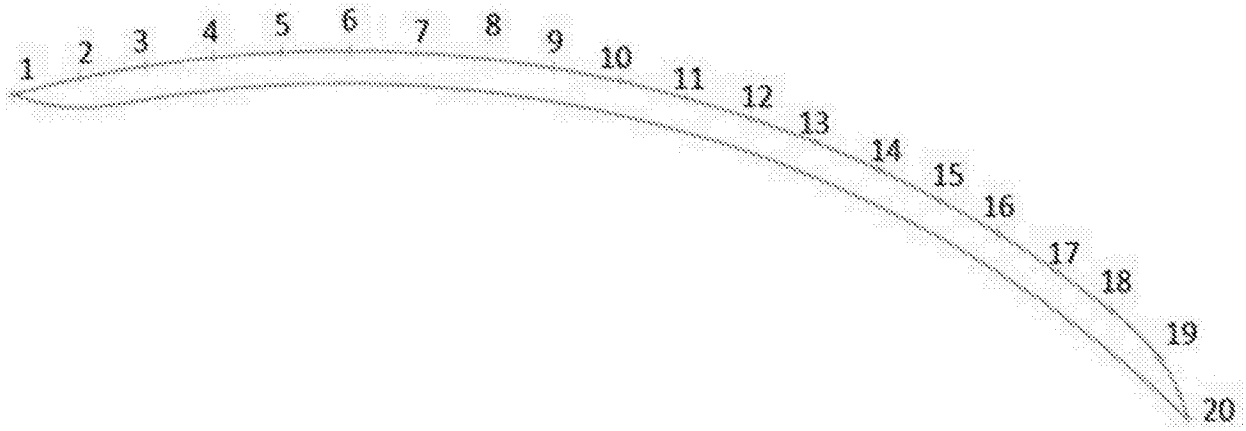

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

图6

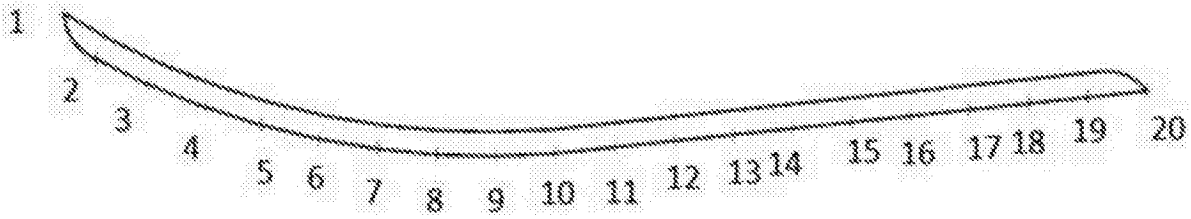

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

图7