(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115805130 A
(43)申请公布日 2023.03.17

(21)申请号 202211716010.6
(22)申请日 2022.12.30
(71)申请人 合肥中亚建材装备有限责任公司
地址 230601 安徽省合肥市经济技术开发区紫云路北天都路西
申请人 武汉理工大学
(72)发明人 李金荣 迟源 杨成钢 叶卫东 王国庆 张伟丽 刘畅 杨凯 陈作炳 李勇 黄璜
(74)专利代理机构 深圳峰诚志合知识产权代理有限公司 44525
专利代理师 张腾
(51)Int.Cl.
B02C 23/30(2006.01)
B02C 23/32(2006.01)
B02C 15/00(2006.01)

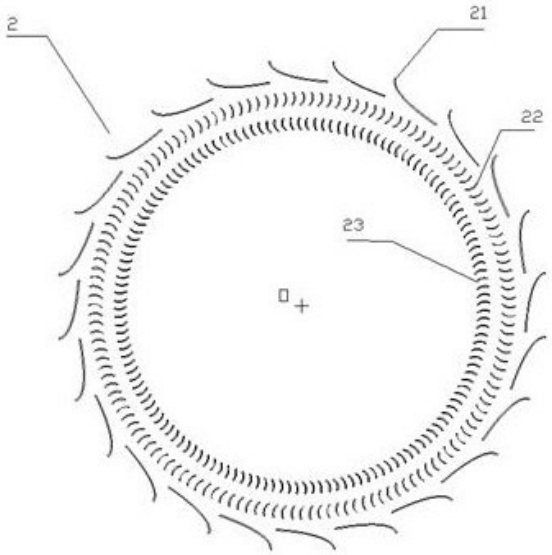
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种基于流线形叶片的选粉系统

(57)摘要

本发明属于建材装备技术领域，具体涉及一种基于流线形叶片的选粉系统，包括出风口、进风口、叶片组、壳体、灰斗、磨辊和磨盘；所述叶片组包括外圈静叶片、中圈动叶片和内圈动叶片，静叶片和动叶片均采用流线形结构。本发明采用流线形叶片结构降低了选粉系统压损，减少了能耗；本发明能有效提升含粉气流的平稳流动性；本发明多级选粉机制以及相关参数限定进一步提升了选粉效率。



CN 115805130 A

1.一种基于流线形叶片的选粉系统,包括进风口(7)、出风口(1)、叶片组(2)、壳体(3)、灰斗(4)、磨辊(5)和磨盘(6),其特征在于,所述叶片组(2)包括外圈静叶片(21)、中圈动叶片(22)和内圈动叶片(23);所述外圈静叶片(21)、中圈动叶片(22)和内圈动叶片(23)均采用流线形结构,由外到内同心设置并且围绕叶片组(2)所在圆心O呈环形阵列分布;

所述壳体(3)底部右侧设有所述进风口(7),所述壳体(3)顶部左侧设有所述出风口(1),所述壳体(3)设有内腔,内腔从下至上依次设有所述磨盘(6)、磨辊(5)、灰斗(4)、叶片组(2);

所述外圈静叶片(21)沿外端R1至内端R0方向曲率半径逐渐增大,外端R1处的曲率半径为30~60cm,内端R0处的曲率半径为无穷大;所述外端R1处的切线经过圆心O,所述内端R0处的切线与叶片组(2)径向垂直。

2.根据权利要求1所述一种基于流线形叶片的选粉系统,其特征在于,所述外圈静叶片(21)围绕圆心O的最大环绕直径为1000~4000mm,外圈静叶片(21)数量为16~64片;两相邻外圈静叶片(21)外端间距L1与内端间距L2的比值为3≤L1/L2≤10。

3.根据权利要求1所述一种基于流线形叶片的选粉系统,其特征在于,所述中圈动叶片(22)的曲率半径保持不变;所述中圈动叶片(22)外端处的切线与叶片组(2)径向之间的夹角α为10°<α<60°;所述中圈动叶片(22)内端和圆心O的连线与叶片组(2)径向之间的夹角β为5°<β<10°。

4.根据权利要求1所述一种基于流线形叶片的选粉系统,其特征在于,所述中圈动叶片(22)围绕圆心O的最大环绕直径为800~3800mm,中圈动叶片(22)数量为32~256片;两相邻中圈动叶片(22)外端间距L3与内端间距L4的比值为0.8<L4/L3<1。

5.根据权利要求1所述一种基于流线形叶片的选粉系统,其特征在于,所述内圈动叶片(23)的曲率半径保持不变;所述内圈动叶片(23)外端处的切线跟叶片组(2)径向之间的夹角α1为10°<α1<60°;所述内圈动叶片(23)内端和圆心O的连线与叶片组(2)径向之间的夹角β1为5°<β1<10°。

6.根据权利要求1所述一种基于流线形叶片的选粉系统,其特征在于,所述内圈动叶片(23)围绕圆心O的最大环绕直径为600~3600mm,内圈动叶片(23)数量为32~256片;两相邻内圈动叶片(23)外端间距L5与内端间距L6的比值为0.8<L6/L5<1。

7.根据权利要求1所述一种基于流线形叶片的选粉系统,其特征在于,所述外圈静叶片(21)和中圈动叶片(22)的凹面朝向相反,所述中圈动叶片(22)和内圈动叶片(23)的凹面朝向为旋转方向,且中圈动叶片(22)和内圈动叶片(23)的旋转方向相反,所述中圈动叶片(22)和内圈动叶片(23)的转速控制为80~400rpm。

8.根据权利要求1所述一种基于流线形叶片的选粉系统,其特征在于,所述进风口(7)风量控制为10000~100000m³/h,风速控制为7~32m/s。

9.根据权利要求1~8任一项所述一种基于流线形叶片的选粉系统在建材装备技术领域中的应用。

一种基于流线形叶片的选粉系统

技术领域

[0001] 本发明属于建材装备技术领域,具体涉及一种基于流线形叶片的选粉系统。

背景技术

[0002] 选粉系统是现代粉磨系统中的重要设备,动态转子笼选粉机是基于立式笼型转子结构的第三代高效选粉机,被水泥、化工、建材、电厂和耐火材料等行业广泛应用。动态转子笼选粉机是由导风叶片组和选粉叶片组构成,选粉的原理是基于流场中颗粒的粘性力与离心力之间大小关系,具体为小颗粒的流动粘性力大于离心力,大颗粒的流动粘性力小于离心力。

[0003] 选粉系统的叶片决定了选粉系统内部流场,从而决定了选粉系统生产过程的质量、效率和成本。目前市场上普遍采用一种平面型叶片结构,能对气流起到导向作用,但对进入分级环的气流加速效果不明显,同时平面型动叶片会增强湍流,导致选粉颗粒细度不均,并且增加了选粉设备运行风阻及能耗。一部分选粉机采用了非平面结构,选粉能力有一定提升,但是效果不明显,部分缺少多次选粉能力,无法剔除误选的大颗粒,导致选粉效率不佳。

发明内容

[0004] 针对上述缺点,本发明提供了一种基于流线形叶片的选粉系统。该系统充分考虑叶片的流线形型面结构、安装位姿、叶片数量、风速和风量,可以有效提升含粉气流的平稳流动性,降低选粉系统压损,减少了能耗,并且三层叶片结构形成多级选粉机制,进一步提升选粉效率。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

一种基于流线形叶片的选粉系统,包括进风口、出风口、叶片组、壳体、灰斗、磨辊和磨盘,所述叶片组包括外圈静叶片、中圈动叶片和内圈动叶片;所述外圈静叶片、中圈动叶片和内圈动叶片均采用流线形结构,由外到内同心设置并且围绕叶片组所在圆心O呈环形阵列分布;

所述壳体底部右侧设有所述进风口,所述壳体顶部左侧设有所述出风口,所述壳体设有内腔,内腔从下至上依次设有所述磨盘、磨辊、灰斗、叶片组;

所述外圈静叶片沿外端R1至内端R0方向曲率半径逐渐增大,外端R1处的曲率半径为30~60cm,内端R0处的曲率半径为无穷大;所述外端R1处的切线经过圆心O,所述内端R0处的切线与叶片组径向垂直。

[0006] 优选的,所述外圈静叶片围绕圆心O的最大环绕直径为1000~4000mm,外圈静叶片数量为16~64片;两相邻外圈静叶片外端间距L1与内端间距L2的比值为$3 \leqslant L1/L2 \leqslant 10$。

[0007] 优选的,所述中圈动叶片的曲率半径保持不变;所述中圈动叶片外端处的切线与叶片组径向之间的夹角α为$10° < \alpha < 60°$;所述中圈动叶片内端和圆心O的连线与叶片组径向之间的夹角β为$5° < \beta < 10°$。

[0008] 优选的，所述中圈动叶片围绕圆心O的最大环绕直径为800~3800mm，中圈动叶片数量为32~256片；两相邻中圈动叶片外端间距L3与内端间距L4的比值为0.8＜L4/L3＜1。

[0009] 优选的，所述内圈动叶片的曲率半径保持不变；所述内圈动叶片外端处的切线跟叶片组径向之间的夹角α1为10°＜α1＜60°；所述内圈动叶片内端和圆心O的连线与叶片组径向之间的夹角β1为5°＜β1＜10°。

[0010] 优选的，所述内圈动叶片围绕圆心O的最大环绕直径为600~3600mm，内圈动叶片数量为32~256片；两相邻内圈动叶片外端间距L5与内端间距L6的比值为0.8＜L6/L5＜1。

[0011] 优选的，所述外圈静叶片和中圈动叶片的凹面朝向相反，所述中圈动叶片和内圈动叶片的凹面朝向为旋转方向，且中圈动叶片和内圈动叶片的旋转方向相反，所述中圈动叶片和内圈动叶片的转速控制为80~400rpm。

[0012] 优选的，所述进风口风量控制为10000~100000m^3/h，风速控制为7~32m/s。

[0013] 同时，本发明还要求保护一种基于流线形叶片的选粉系统在建材装备技术领域中的应用。

[0014] 与现有技术相比，本发明具有如下有益效果：

(1)本发明采用流线形叶片结构能够减少含粉空气的流动阻力，降低了选粉系统压损，减少了能耗；将外圈静叶片设计成一种曲率半径由外至内逐渐变大的结构以及角度的设计使含粉气流逐渐改变方向，能够径向流入、切向流出，起到导向作用；并且将两相邻外圈静叶片之间的距离设计为由外至内逐渐变小的结构，使含粉气流通过外圈静叶片组时能不断提升速度，提升含粉气流的平稳流动性。

[0015] (2)本发明对中圈动叶片和内圈动叶片角度的设计以及相邻两叶片的间距设定，使外圈静叶片和中圈动叶片凹面朝向相反，使中圈动叶片和内圈动叶片凹面朝向相反，旋转方向相反，形成多级选粉机制，将粗颗粒物料有效甩出动叶片区域，有利于选粉颗粒细度均匀，提升选粉质量和效率，并且能够产生有效的向心空压，降低选粉系统的压差，降低设备能耗。

[0016] (3)本发明通过对叶片位置、叶片数量、进风口风量和风速的设定保证了含粉气流在分级环区域有合适的速度且速度波动较低，有利于选粉颗粒细度均匀，进一步提升了选粉效率。

附图说明

[0017] 图1为本发明基于流线形叶片的选粉系统示意图；

图2为本发明粉磨系统示意图；

图3为本发明叶片组结构示意图；

图4为本发明外圈静叶片角度示意图；

图5为本发明外圈静叶片位置关系示意图；

图6为本发明动叶片角度示意图；

图7为本发明动叶片角度局部放大图；

图8为本发明动叶片位置关系示意图。

[0018] 附图标记如下：1、出风口； 2、叶片组；3、壳体；4、灰斗；5、磨辊；6、磨盘；7、进风口；21、外圈静叶片；22、中圈动叶片；23、内圈动叶片。

具体实施方式

[0019] 以下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，所描述地实施例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。

[0020] 如图1~图2所示，本发明提供一种基于流线形叶片的选粉系统，包括出风口1、进风口7、叶片组2、壳体3、灰斗4、磨辊5和磨盘6。所述壳体3底部右侧设有所述进风口7，所述壳体3顶部左侧设有所述出风口1，所述壳体3设有内腔，内腔从下至上依次设有所述磨盘6、磨辊5、灰斗4、叶片组2。

[0021] 如图3所示，所述叶片组2包括外圈静叶片21、中圈动叶片22和内圈动叶片23。外圈静叶片21、中圈动叶片22和内圈动叶片23均采用流线形结构，由外到内同心设置并且围绕叶片组2所在圆心O呈环形阵列分布。

[0022] 如图4~图8所示，所述外圈静叶片21的曲率半径从外端R1至内端R0逐渐增大，外端R1的曲率半径K1为40cm，内端R0的曲率半径为无穷大；所述外端R1的切线经过圆心O，所述内端R0的切线与叶片组2径向垂直；在所述外圈静叶片21的导流作用下，含粉气流径向流入、切向流出。外圈静叶片21能使气流逐渐改变方向和加速，保证气流沿切向进入分级环区域。

[0023] 所述外圈静叶片21围绕圆心O的最大环绕直径为1000mm，外圈静叶片21数量为24片；相邻两外圈静叶片21外端间距L1与内端间距L2的间距比为3。

[0024] 所述中圈动叶片22的曲率半径保持不变，减少了风阻，同时圆弧形叶片也有利于制造安装；所述中圈动叶片22外端的切线与叶片组2径向之间的夹角α为45°；所述中圈动叶片22内端和圆心O的连线与叶片组2径向之间的夹角β为8°。

[0025] 所述中圈动叶片22围绕圆心O的最大环绕直径为800mm，保证分级环区域的空间，有利于物料颗粒的分散和分级；中圈动叶片22数量为144片；相邻两中圈动叶片22外端间距L3与内端间距L4的间距比为0.9。

[0026] 所述内圈动叶片23的曲率半径保持不变，减少了风阻，同时圆弧形叶片也有利于制造安装；所述内圈动叶片23外端的切线跟叶片组2径向之间的夹角α1为45°；所述内圈动叶片23内端和圆心O的连线与叶片组2径向之间的夹角β1为8°。

[0027] 所述内圈动叶片23围绕圆心O的最大环绕直径为600mm，保证分级环区域的空间，有利于物料颗粒的分散和分级；内圈动叶片23数量为144片；相邻两内圈动叶片23外端间距L5与内端间距L6的间距比为0.9。

[0028] 所述外圈静叶片21和中圈动叶片22的凹面朝向相反，所述中圈动叶片22和内圈动叶片23的凹面朝向为旋转方向，且中圈动叶片22和内圈动叶片23的旋转方向相反。中圈动叶片22和内圈动叶片23由电机控制转速，具体为200rpm。

[0029] 所述进风口7外设有风机控制风量和风速，风量控制为50000m^3/h，风速控制为15m/s。

[0030] 本发明叶片组2中采用环形阵列布局，合理设计叶片数量，叶片数量过少，不能形成均匀的选粉流场，分选效果差；叶片数量过多，则设备复杂且运行能耗升高。本发明采用的叶片数量布局形式，能保证气流和物料在分级环区域有合适的速度，且速度波动较低，可

通过调整动叶片转速有效设置设备分选粒径,能避免物料产品中出现“跑粗”问题。

[0031] 本发明通过如下方式进行选粉:物料颗粒由磨辊5和磨盘6组成的较为成熟的立式粉磨系统辊磨,辊磨后物料颗粒被高速上升的气流吹起到达选粉系统,气流携带物料通过外圈静叶片21的时候,由于外圈静叶片21之间的间距越来越小以及导向作用,气流携带物料会逐渐平稳加速到达分级环区域,同时外圈静叶片21也会减少气流跟叶片的碰撞,降低风阻,减少能量损失。当气流携带颗粒到达选粉机中圈动叶片22区域的时候,由于中圈动叶片22的作用,粗颗粒一是所受的离心力大于向心力,二是由于流线动叶片的阻挡,会逐渐脱离中圈动叶片22区域,减少了跑粗现象。经过中圈静叶片22分选后气流携带颗粒物料进入内圈动叶片23组进行进一步分选。小颗粒物料随气流选出,粗颗粒与叶片碰撞后重新掉入灰斗会重新进入粉磨系统进行粉磨,粉磨完成后再次被高速上升的气流吹起,进行再一次的循环。

[0032] 以上内容是结合具体实施实例对本发明所做的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明,对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

[0033] 本领域的技术人员容易理解,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

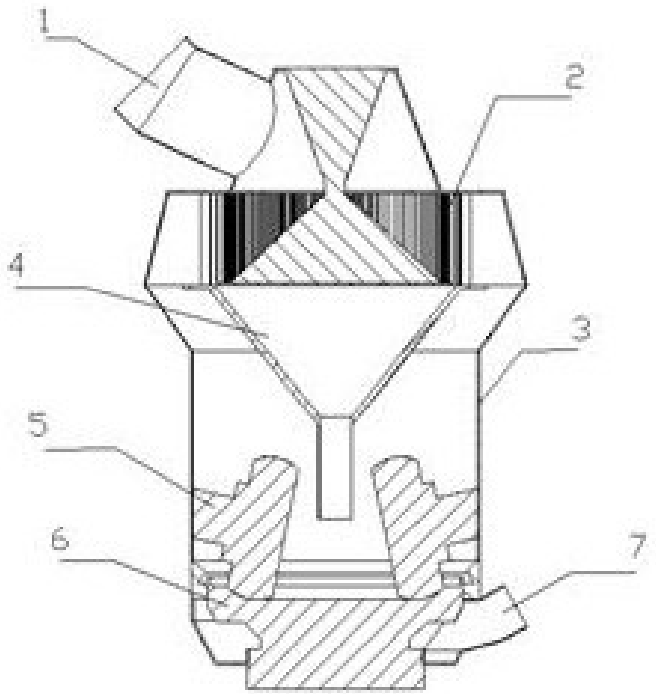


图1

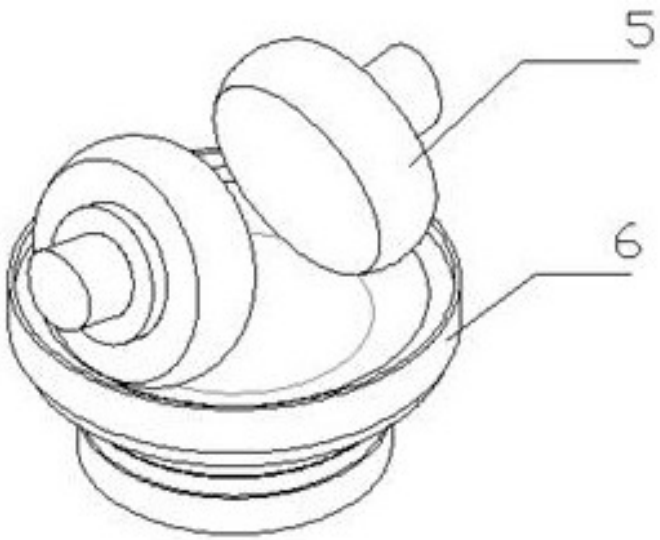


图2

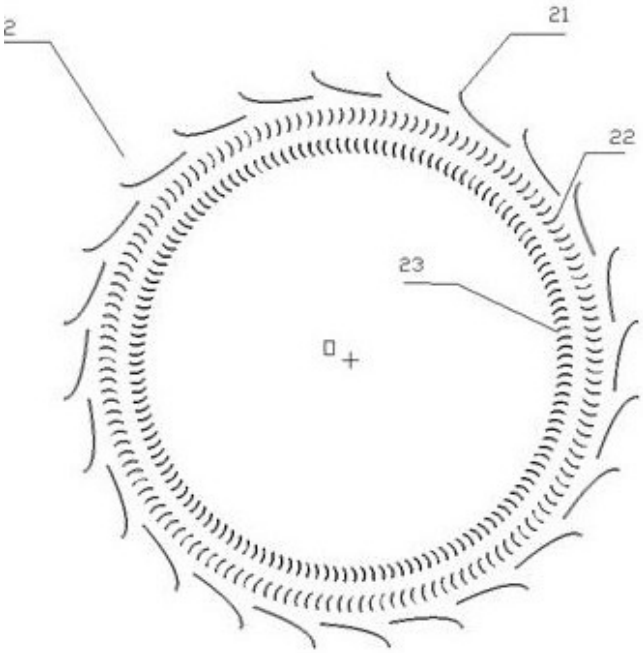


图3

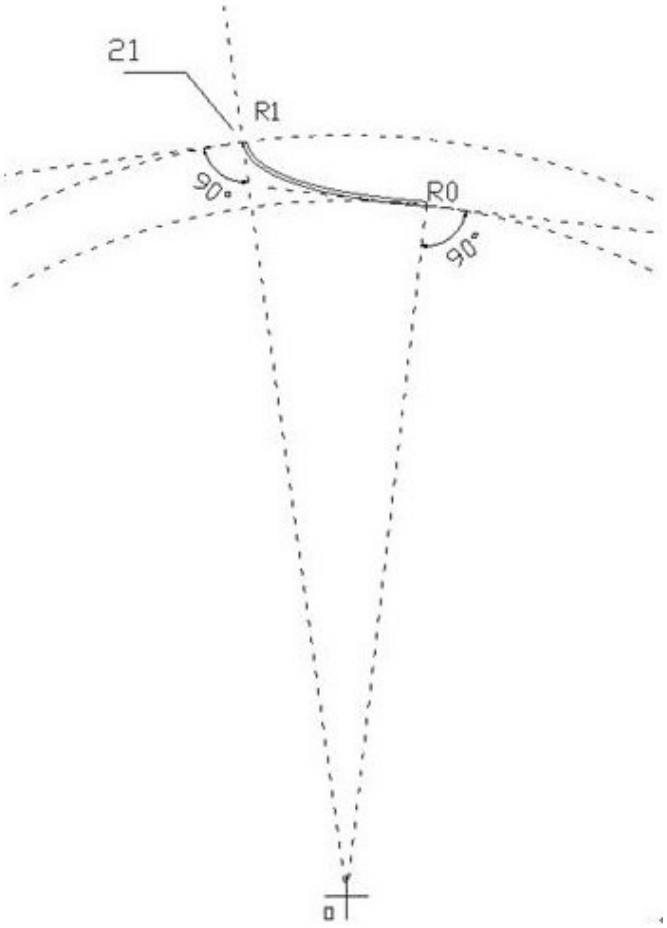


图4

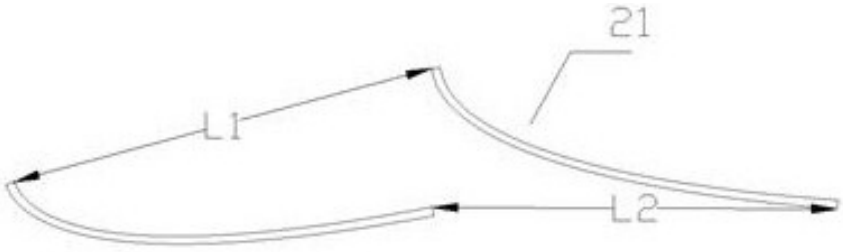


图5

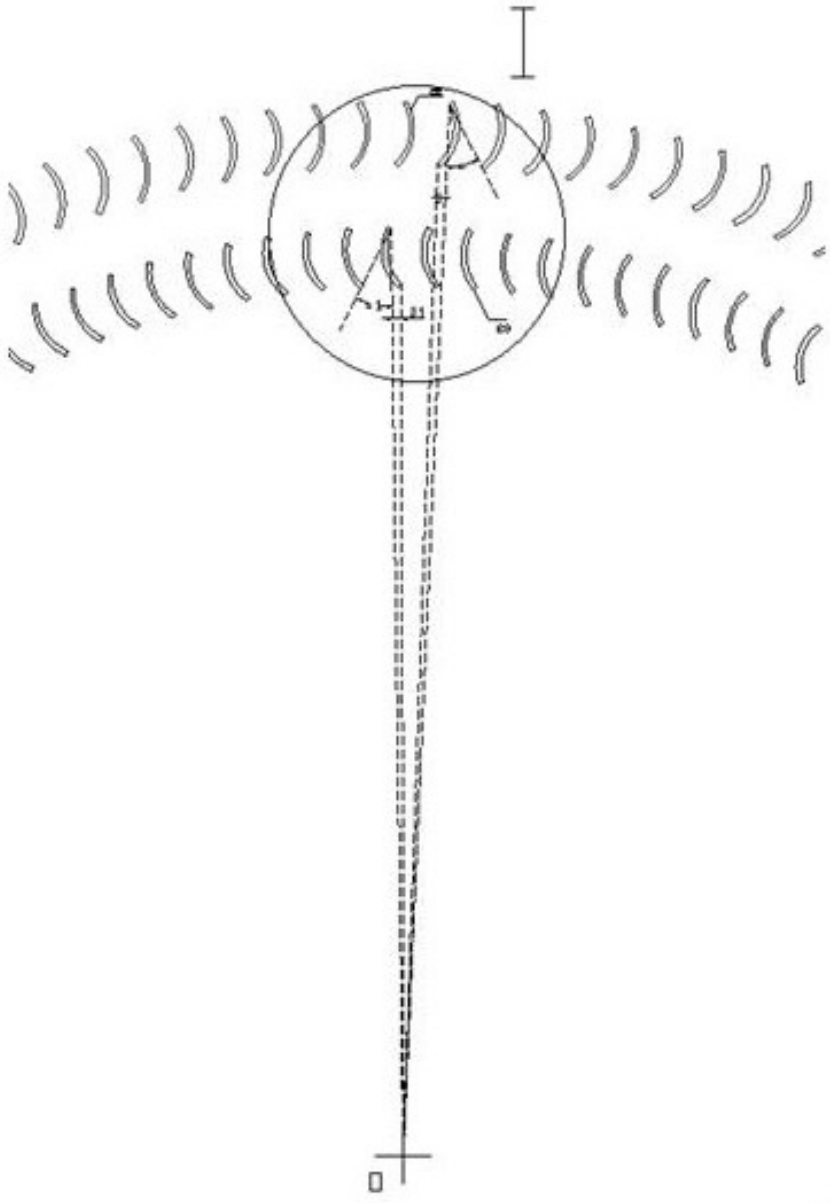


图6

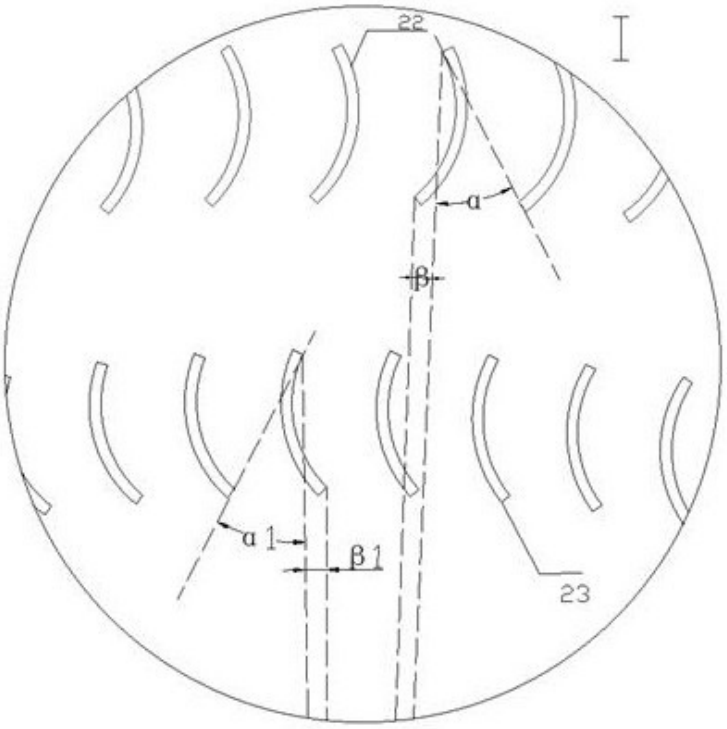


图7

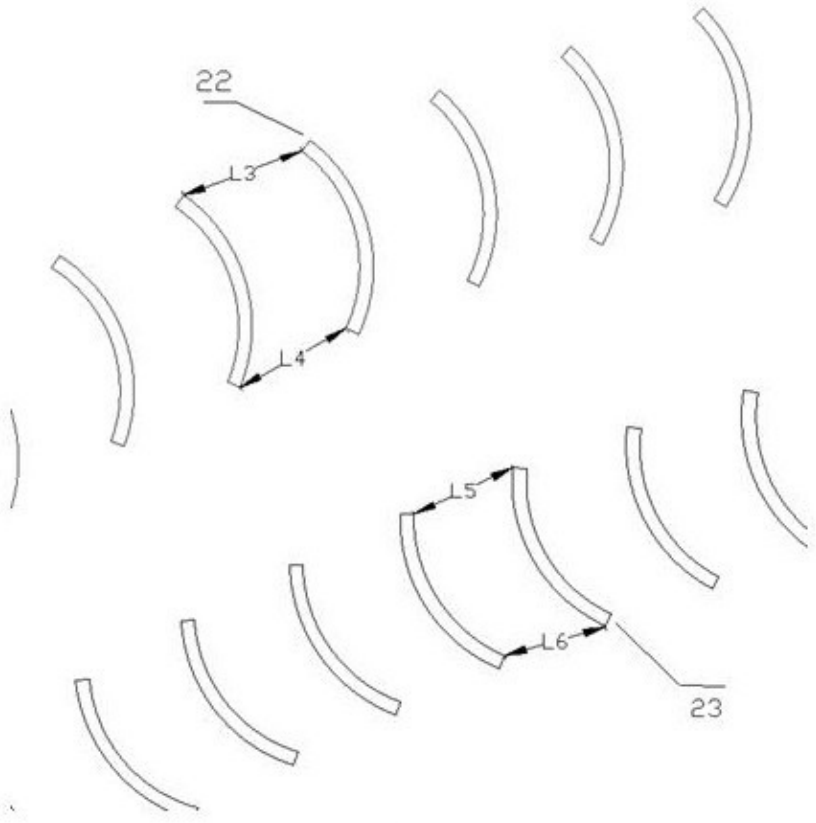


图8