



(21) 申请号 201810567979.9

F04D 29/70 (2006.01)

(22) 申请日 2018.06.05

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 101984261 A, 2011.03.09

申请公布号 CN 108518357 A

CN 102600994 A, 2012.07.25

(43) 申请公布日 2018.09.11

CN 103736353 A, 2014.04.23

(73) 专利权人 深圳市华海联能科技有限公司

CN 106949514 A, 2017.07.14

地址 518100 广东省深圳市宝安区新安街
道海旺社区N26区海秀路2021号荣超
滨海大厦B座1303

CN 201401853 Y, 2010.02.10

CN 202494157 U, 2012.10.17

CN 208442086 U, 2019.01.29

审查员 常轩

(72) 发明人 赵艳需 朱斌 梅倩 李公平

(74) 专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务
所(普通合伙) 11350

专利代理师 汤东风

(51) Int. Cl.

F04D 29/42 (2006.01)

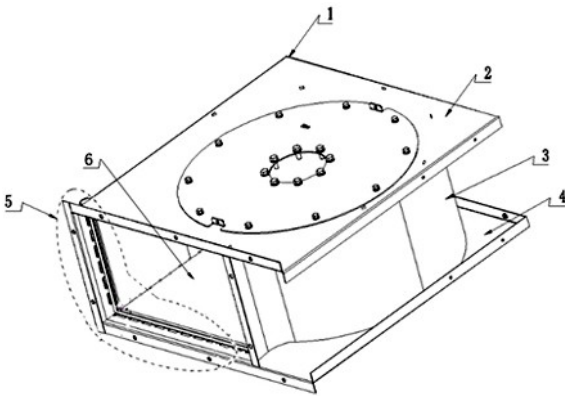
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

高效除沫离心风机蜗壳

(57) 摘要

本发明公开了一种高效除沫离心风机蜗壳,包括由顶板和底板通过侧面板连接并围构成的蜗壳本体、形成于所述顶板和/或底板上的进风口、及由所述侧面板端部和相对应侧的所述底板端部及顶板端部围构而成的出风口,于所述侧面板上且靠近所述出风口处设有蜗舌,于所述蜗壳本体上且位于所述出风口处设有拦截水沫机构,所述拦截水沫机构构造于远离所述蜗舌的所述侧面板一端端部、及与此端相连的底板的端部,所述拦截水沫机构还连通有一端伸入至所述进风口的至少一根排水管。本发明具有高效拦截风机出风口气体中的水沫,并将拦截的水沫进行收集使其回流至设备内部重复利用的特点,适用于湿度较高的空气送风系统。



1. 一种高效除沫离心风机蜗壳, 包括由顶板和底板通过侧面板连接并围构成的蜗壳本体、形成于所述顶板和/或底板上的进风口、及由所述侧面板端部和相对应侧的所述底板端部及顶板端部围构而成的出风口, 于所述侧面板上且靠近所述出风口处设有蜗舌, 其特征在于: 于所述蜗壳本体上且位于所述出风口处设有拦截水沫机构, 所述拦截水沫机构构造于远离所述蜗舌的所述侧面板一端端部、及与此端相连的底板的端部, 所述拦截水沫机构还连通有一端伸入至所述进风口的至少一排水管;

所述拦截水沫机构包括设于所述出风口且远离所述蜗舌的所述侧面板一端端部及与此端相连的底板的端部处的拦截部、沿油烟于所述出风口处的运动方向设于所述拦截部内侧的所述蜗壳本体上的滑梯部、沿油烟于所述出风口处的运动方向形成于所述拦截部外侧的所述蜗壳本体上的卸风部、构造于所述蜗壳本体外侧并与所述卸风部连通的集流部, 所述排水管与所述集流部连通;

第一拦截片, 其固定于所述侧面板远离所述蜗舌的一端的所述出风口处, 并沿所述底板的法线方向分别延伸至相对应的所述底板和所述顶板内壁上; 第二拦截片, 其固定于所述底板靠近所述出风口处, 且所述第二拦截片的两端沿所述侧面板的法线方向分别延伸至相对应的所述侧面板内壁上; 所述第二拦截片与所述第一拦截片连接于所述底板与所述侧面板的连接处;

所述滑梯部包括: 第一滑梯片, 其与所述第一拦截片平行, 并设于沿油烟于所述出风口处的运动方向的所述第一拦截片的内侧; 第二滑梯片, 其与所述第二拦截片平行, 并沿油烟于所述出风口处的运动方向设于所述第二拦截片的内侧;

所述卸风部包括沿油烟于所述出风口处的运动方向形成于相对应的所述第一拦截片和所述第二拦截片上外侧的若干个卸风孔, 其中与所述第一拦截片和所述第二拦截片相对应的卸风孔, 分别沿所述第一拦截片和所述第二拦截片的长度方向间隔布设;

所述集流部包括: 第一集流槽, 其相对应地设于所述第一拦截片处的所述蜗壳本体外壁上, 所述第一集流槽的沿所述第一拦截片的长度方向的两端分别延伸至所述顶板和底板处; 第二集流槽, 其相对应地设于所述第二拦截片处的所述蜗壳本体外壁上, 所述第二集流槽的沿所述第二拦截片的长度方向的两端分别延伸至相对应的所述侧面板的两端, 且第二集流槽与第一集流槽连通于所述底板与所述侧面板的连接处。

2. 根据权利要求1所述的高效除沫离心风机蜗壳, 其特征在于:

所述第一拦截片和所述第二拦截片的宽度均为3-30mm, 二者均沿油烟于所述出风口处的运动方向向内倾斜, 且分别与所述侧面板和所述底板相连接处的平面所形成的夹角均为 90° - 170° 。

3. 根据权利要求1所述的高效除沫离心风机蜗壳, 其特征在于: 各所述卸风孔为条形孔, 其长度方向与相对应的所述第一拦截片或所述第二拦截片的长度方向相同, 且沿其长度方向的两端为圆弧形。

4. 根据权利要求1所述的高效除沫离心风机蜗壳, 其特征在于: 所述滑梯部处的所述蜗壳本体的横截面积与所述卸风孔的总面积之比为0.5-15。

5. 根据权利要求1所述的高效除沫离心风机蜗壳, 其特征在于: 所述第一集流槽和第二集流槽二者结构相同, 且二者分别具有远离相对应的所述卸风部的外壁, 所述外壁由两个互成角度的并沿所述第一集流槽或第二集流槽的长度方向延伸的板状结构相交构成。

高效除沫离心风机蜗壳

技术领域

[0001] 本发明属于油烟净化湿法净化技术领域,具体地说,涉及一种高效除沫离心风机蜗壳。

背景技术

[0002] 饮食业油烟同时含有气-液-固三态物质,各种净化工艺都有其特殊的净化能力,在控制污染保护室内外环境质量方面都发挥了一定的作用,但也都存在相应的不足之处,如下:

[0003] 一、机械过滤式油烟净化设备占地面积大,易堵塞,净化效率波动较大,堵塞后净化效率大大降低,且阻力增加,须加大风机,造成噪声偏高;

[0004] 二、惯性分离设备净化效率低且每月需清洗一次,需用专门的清洗液;

[0005] 三、静电型设备价格偏高,且占地大,有效作用时间不长,且静电法存在清洗极板困难,运行费用高等问题;

[0006] 四、水膜湿法须设油水分离箱,需要水泵、水槽等辅助设备,导致运行费用高;

[0007] 五、油烟净化一体机,其根据双膜理论作为原理基础,通过气液逆向接触吸收,从而达到除去油烟的目的,相比于行业内同类产品,湿法净化具有较高的除油效率,高达95%,但存在问题是,湿法净化处理后的油烟气体会携带部分水沫油烟混合物,随着风机的负压吸力作用,从排风口排出进入烟道,长期以来,会折损烟道使用寿命,造成设备漏水,消耗水箱有利净化水资源,进而危害食品安全,甚至会随着烟道排出污染市民生活环境。

[0008] 上述这些方法尽管在一定程度上提高了净化效率,但仍然存在操作费用高及二次污染等缺陷,不能从根本上解决油烟净化问题,使得目前市场上仍没有适合大中小型饮食业通用、价格低、净化效率高、操作简单、安装方便的油烟净化设备。

[0009] 为了解决上述问题,目前市场应用较多的有板式折流片、过滤网等;折流片式结构简单,易生产加工,拦截效率高,但是压阻大,用在风机系统会损失大量风量,使系统效率降低;滤网设备根据材料及结构的不同,有较为突出的拦截能力,但是拦截效率却随使用时间的增长而衰退,且难以清洗,甚至不能清洗,必须定期更换;这些除沫装置都需要在系统外另行放置,占用空间。

[0010] 已有发明专利一种离心风机蜗壳内高效除沫装置:包括传统风机蜗壳,在蜗壳侧板的蜗舌对立壁面靠近出风口处开设的若干除沫圆柱,除沫圆柱下底端相接触处开设的相应的若干排水孔,与若干排水孔相连接的导水槽,与导水槽连通的排水管;该装置同样充分结合了风机蜗壳内部高速旋转的螺旋状气流运动特性,旋流离心脱水的原理,利用除沫圆柱对出风口处水沫进行拦截;并通过导水槽和排水管将飞水回流至水箱;但是,该若干除沫圆柱装置对水沫拦截能力有限,当风力较大时,水沫在被除沫圆柱拦截过程中(还未流入导水槽)极有可能随着气流流向出风口;且由于重力作用依附在蜗壳下盖板的水沫依然存在,未得到有效改善;导水槽收集的水沫液体仅仅依靠重力作用通过排水管回流至水箱,会造成部分净化剂水沫难以排尽,在导水槽内残留腐蚀材料。

发明内容

[0011] 本发明提供一种能够高效拦截风机出风口气体中的水沫,并将拦截的水沫进行收集使其回流至设备内部重复利用的高效除沫离心风机蜗壳。

[0012] 为实现上述目的,本发明所采用的技术方案如下:

[0013] 一种高效除沫离心风机蜗壳,包括由顶板和底板通过侧面板连接并围构成的蜗壳本体、形成于所述顶板和/或底板上的进风口、及由所述侧面板端部和相对应侧的所述底板端部及顶板端部围构而成的出风口,于所述侧面板上且靠近所述出风口处设有蜗舌,于所述蜗壳本体上且位于所述出风口处设有拦截水沫机构,所述拦截水沫机构构造于远离所述蜗舌的所述侧面板一端端部、及与此端相连的底板的端部,所述拦截水沫机构还连通有一端伸入至所述进风口的至少一排水管。

[0014] 优选的,所述拦截水沫机构包括设于所述出风口且远离所述蜗舌的所述侧面板一端端部及与此端相连的底板的端部处的拦截部、沿油烟于所述出风口处的运动方向设于所述拦截部内侧的所述蜗壳本体上的滑梯部、沿油烟于所述出风口处的运动方向形成于所述拦截部外侧的所述蜗壳本体上的卸风部、构造于所述蜗壳本体外侧并与所述卸风部连通的集流部,所述排水管与所述集流部连通。

[0015] 优选的,所述拦截部包括:

[0016] 第一拦截片,其固定于所述侧面板远离所述蜗舌的一端的所述出风口处,并沿所述底板的法线方向分别延伸至相对应的所述底板和所述顶板内壁上;

[0017] 第二拦截片,其固定于所述底板靠近所述出风口处,且所述第二拦截片的两端沿所述侧面板的法线方向分别延伸至相对应的所述侧面板内壁上;

[0018] 所述第二拦截片与所述第一拦截片连接于所述底板与所述侧面板的连接处。

[0019] 优选的,所述第一拦截片和所述第二拦截片的宽度均为3-30mm,二者均沿油烟于所述出风口处的运动方向向内倾斜,且分别与所述侧面板和所述底板相连接处的平面所形成的夹角均为 90° - 170° 。

[0020] 优选的,所述滑梯部包括:

[0021] 第一滑梯片,其与所述第一拦截片平行,并设于沿油烟于所述出风口处的运动方向的所述第一拦截片的内侧;

[0022] 第二滑梯片,其与所述第二拦截片平行,并沿油烟于所述出风口处的运动方向设于所述第二拦截片的内侧。

[0023] 优选的,所述卸风部包括沿油烟于所述出风口处的运动方向形成于相对应的所述第一拦截片和所述第二拦截片上外侧的若干个卸风孔,其中与所述第一拦截片和所述第二拦截片相对应的卸风孔,分别沿所述第一拦截片和所述第二拦截片的长度方向间隔布设。

[0024] 优选的,各所述卸风孔条形孔,其长度方向与相对应的所述第一拦截片或所述第二拦截片的长度方向相同,且沿其长度方向的两端为圆弧形。

[0025] 优选的,所述滑梯部处的所述蜗壳本体的横截面积与所述卸风孔的总面积之比为0.5-15。

[0026] 优选的,所述集流部包括:

[0027] 第一集流槽,其相对应地设于所述第一拦截片处的所述蜗壳本体外壁上,所述第一集流槽的沿所述第一拦截片的长度方向的两端分别延伸至所述顶板和底板处;

[0028] 第二集流槽,其相对应地设于所述第二拦截片处的所述蜗壳本体外壁上,所述第二集流槽的沿所述第二拦截片的长度方向的两端分别延伸至相对应的所述侧面板的两端,且第二集流槽与第一集流槽连通于所述底板与所述侧面板的连接处。

[0029] 优选的,所述第一集流槽和第二集流槽二者结构相同,且二者分别具有远离相对应的所述卸风部的外壁,所述外壁由两个互成角度的并沿所述第一集流槽或第二集流槽的长度方向延伸的板状结构相交构成。

[0030] 本发明由于采用了上述的结构,其与现有技术相比,所取得的技术进步在于:在传统风机蜗壳基础上改进了出风口局部结构,并对前期离心风机蜗壳内除沫装置除沫圆柱结构进行了优化,设立相应的拦截水沫机构,所述拦截水沫机构构造于远离所述蜗舌的所述侧面板一端端部、及与此端相连的底板的端部,水沫在所述出风口处的运动方向为水沫在该处随风运动的方向和水沫的重力的结合,便于对水沫进行拦截并收集,可提高水沫去除率,且所述拦截水沫机构还连通有一端伸入至所述进风口的至少一根排水管,经过所述进风口的风对所述排水管内的水具有牵引力,从而使分离的水得到循环使用,促使本发明免清洗,节约成本,节能环保;且由于附属少,结构简单,进而减少占地面积,节省空间。

附图说明

[0031] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。

[0032] 在附图中:

[0033] 图1为本发明实施例的结构示意图;

[0034] 图2为本发明所述拦截水沫机构局部结构示意图;

[0035] 图3为本发明所述拦截水沫机构另一局部结构示意图;

[0036] 图4为图1的结构剖视图;

[0037] 图5为图4中A部的放大示意图;

[0038] 图6为图1的另一角度的结构示意图;

[0039] 图7为图6中B部的放大示意图;

[0040] 图8为内含若干除沫圆柱离心风机蜗壳的速度分布示意图;

[0041] 图9为内含若干除沫圆柱离心风机蜗壳压力云图;

[0042] 图10为所述拦截水沫机构的局部流线图。

[0043] 标注部件:1-蜗壳本体,2-顶板,3-侧面板,4-底板,5-拦截水沫机构,501-第一拦截片,502-第一滑梯片,503-卸风孔,504-第一集流槽,505-第二拦截片,506-第二滑梯片,507-第二集流槽,6-出风口,7-进风口,8-排水管。

具体实施方式

[0044] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明。应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0045] 实施例 高效除沫离心风机蜗壳

[0046] 本实施例公开了一种高效除沫离心风机蜗壳,如图1、图6所示,包括顶板2、底板4和侧面板3,其中,顶板2与底板4通过侧面板3连接并围构成的蜗壳本体1;底板4上设置有进

风口7(进风口7也可以设置在顶板2上,也可以同时设置在顶板2和底板4),侧面板3的两个自由端与相对应侧的底板4端部、顶板2端部围构而成进风口7,在侧面板3上且靠近出风口6处设置有蜗舌;所述蜗壳本体1上且位于所述出风口6处设有拦截水沫机构5,拦截水沫机构5构造在远离蜗舌的侧面板3一端端部及与此端相连的底板4的端部处。

[0047] 如图1所示,拦截水沫机构5包括设置在出风口6且远离蜗舌的侧面板3一端端部及与此端相连的底板4的端部处的拦截部、沿油烟在出风口6处的运动方向设置在拦截部内侧的蜗壳本体1上的滑梯部、沿油烟在出风口6处的运动方向形成于拦截部外侧的蜗壳本体1上的卸风部、及构造于蜗壳本体1外侧并与卸风部连通的集流部。

[0048] 其中,如图2、图3所示,拦截部包括第一拦截片501和第二拦截片505;第一拦截片501固定在侧面板3远离蜗舌的一端的出风口6处,并沿底板4的法线方向分别延伸至相对应的底板4和顶板2内壁上;第二拦截片505固定在底板4靠近出风口6处,且第二拦截片505的两端沿侧面板3的法线方向分别延伸至相对应的侧面板3内壁上;如图4、图5所示,第一拦截片501和第二拦截片505的宽度均为3-30mm,二者均沿油烟于出风口6处的运动方向向内倾斜,且分别与侧面板3和底板4相连接处的平面所形成的夹角均为 β , β 的数值范围为 90° - 170° ;第一拦截片501与第二拦截片505连接在底板4与侧面板3的连接处。

[0049] 滑梯部包括第一滑梯片502和第二滑梯片506,其中,第一滑梯片502与第一拦截片501平行设置,并设置在沿油烟在出风口6处的运动方向的第一拦截片501的内侧;第二滑梯片506与第二拦截片505平行设置,并沿油烟在出风口6处的运动方向设置在第二拦截片505的内侧。

[0050] 卸风部包括沿油烟在出风口6处的运动方向形成于相对应的第一拦截片501和第二拦截片505上外侧的多个卸风孔503,其中,与第一拦截片501和第二拦截片505相对应的卸风孔503分别沿第一拦截片501和第二拦截片505的长度方向均匀分布;卸风孔503为条形孔,其长度方向与相对应的第一拦截片501或第二拦截片505的长度方向相同,并且卸风孔503沿其长度方向的两端为圆弧形;第一滑梯片502和第二滑梯片506相对应处的蜗壳本体1的横截面积与卸风孔503的总面积之比为K,K的范围在0.5-15之间。

[0051] 集流部包括第一集流槽504和第二集流槽507,其中,第一集流槽504相对应地设置在第一拦截片501处的蜗壳本体1外壁上,第一集流槽504的沿第一拦截片501的长度方向的两端分别延伸至顶板2和底板4处;第二集流槽507,其相对应地设置在第二拦截片505处的蜗壳本体1外壁上,第二集流槽507的沿第二拦截片505的长度方向的两端分别延伸至相对应的侧面板3的两端,且第二集流槽507与第一集流槽504连通于底板4与侧面板3的连接处;第一集流槽504和第二集流槽507的结构相同,且二者分别具有远离相对应的卸风孔503的外壁,此外壁由两个互成角度的并沿第一集流槽504或第二集流槽507的长度方向延伸的板状结构相交构成,以便于收集水沫并起到引流的作用,进入第一集流槽504内的水沫在重力作用下流入第二集流槽507内。

[0052] 如图5所示,第一滑梯片502和第二滑梯片506分布紧贴第一集流槽504和第二集流槽507的内侧壁面,距出风口6的距离为 L_1 , L_1 的数值范围为50-200mm,二者分别与第一拦截片501和第二拦截片505的狭缝距为 L_2 , L_2 的数值范围为5-50mm。

[0053] 如图6、图7所示,第二集流槽507远离相对应的卸风孔503的外壁上连通有一端伸入至进风口7的一根排水管8。

[0054] 如图10所示,拦截的水沫聚集于第二集流槽507内的排水管8进口处,并通过排水管8输送至蜗壳本体1内部进风口7处,重复利用,节能环保,且因排水管8接通蜗壳本体1内部的进风口7处,负压作用使得第二集流槽507内积水更容易排出。

[0055] 本发明所要解决的技术问题是提供一种高效除沫离心风机蜗壳(图1-图7),以节约成本,节省空间,降低能源消耗,降低风量、风压损失,提高水沫去除率,提高油烟净化芯体液膜液沫承载量,增大油烟去除率,有效改善风机出风口6排气质量,解决出风口6飞水问题,延长连接出风口6管道使用寿命;本发明以传统风机蜗壳为基础模型,充分结合风机蜗壳内部高速旋转的螺旋状气流运动特性,旋流离心脱水的原理,通过改变蜗壳出口局部结构,对前期离心风机蜗壳内除沫装置除沫圆柱结构进行优化,利用建模软件、有限元分析软件、网格前处理软件以及流体仿真分析软件综合研究,并通过多次试验进行分析对比,设计出最优效果拦截水沫机构5,利用蜗壳内高速流体流动特性,第一拦截片501和第二拦截片505的高效拦截并收集飞沫流入第一集流槽504和第二集流槽507,通过排水管8导入设备内部,达到预期目标;如图8、图9所示,为现有的离心风机蜗壳内含若干除沫圆柱离心风机蜗壳的速度分布图及压力云图。

[0056] 表1. 不同版式离心风机蜗壳压阻与水沫去除率

[0057]

离心风机蜗壳板式		压阻 (Pa)	水沫去除 率(%)	水沫去除率/ 压阻	
传统风机		177.53	1.454	0.008	
已有发明（含若干除沫圆柱）除沫 蜗壳		180.8	6.886	0.038	
本发月	第一拦截片 501、第二拦 截片 505 的结构	K			
	倾斜角 β （90° -170°） 长度 10mm	12.5	213.88	18.13	0.085
		1	232.79	21.87	0.094
		0.5	217.53	19.13	0.088
	倾斜角 β （90° -170°） 长度 6mm	12.5	168.24	17.65	0.105
		1	175.73	18.98	0.108
		0.5	170.57	18.08	0.106

[0058] (注:K=第一滑梯片502和第二滑梯片506相对应处的蜗壳本体1的横截面积/卸风

孔503总截面积)

[0059] 从表1的数据可以观察到,本发明在现有的离心风机蜗壳内除沫装置除沫圆柱结构基础上,通过调整第一拦截片501、第二拦截片505的倾斜角度、长度,和调整第一滑梯片502、第二滑梯片506处蜗壳本体1的横截面积与卸风孔503总横截面积比例,使该拦截水沫机构5在系统压力损失为可接受范围内,并显著提高了水沫去除率,相比于传统离心风机蜗壳已有较大改进,明显提高了水沫去除率。

[0060] 本发明的工作原理及过程:

[0061] 本发明应用于油烟净化一体机设备时,启动风机,叶轮转动,蜗壳本体1内充满气液混合物(极少量油烟、空气、净化剂水沫、水滴等),由于流体在蜗壳本体1内特有流动特性的影响,大部分水沫会沿着侧面板3的内壁面流动,一部分由于重力作用聚集于底板4内壁并顺着风向向出风口6流动;当水沫流入拦截水沫机构5附近时,水沫部分顺着第一滑梯片502和第二滑梯片506分别流入第一集流槽504和第二集流槽507内,一部分被第一拦截片501和第二拦截片505拦截亦分别流入第一集流槽504和第二集流槽507内;部分气流沿着第一滑梯片502和第二滑梯片506流入第一集流槽504和第二集流槽507内,并通过卸风孔503流出,极大地减小了风量、风压损失;第一集流槽504和第二集流槽507聚集的水沫流入与第二集流槽507连通的排水管8内,沿排水管8通向目标蜗壳本体1的内部,由于排水管8的另一端通向蜗壳本体1的进风口7流道,为排水管8创造了负压环境,便于第一集流槽504和第二集流槽507内聚集的水沫的排出。

[0062] 本发明改善了传统风机利用外置过滤设备除沫带来的一系列弊病,如:风阻大,能量损耗多,使用后难以清洗、不能循环利用,浪费资源,且一套除沫系统占地面积大,使得安装、使用环境颇有局限性;且本发明在传统风机蜗壳基础上改进了出风口6局部结构,并对现有的离心风机蜗壳内除沫装置除沫圆柱结构进行了优化,设立相应的拦截水沫机构5,便可以提高水沫去除率,无需另行对本发明进行清洗工作,大大降低了清洗成本,节能环保;且同时减少占地面积,节省空间,降低了风压损失,提高系统的工作效率,有效提高油烟净化芯体液膜液沫承载量,增大油烟去除率,改善风机出风口6排气质量,有效解决出风口6飞沫问题,保护烟管使用环境,延长连接出风口6管道使用寿命,特别适用于湿度较高的空气送风系统。

[0063] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明权利要求保护的范围之内。

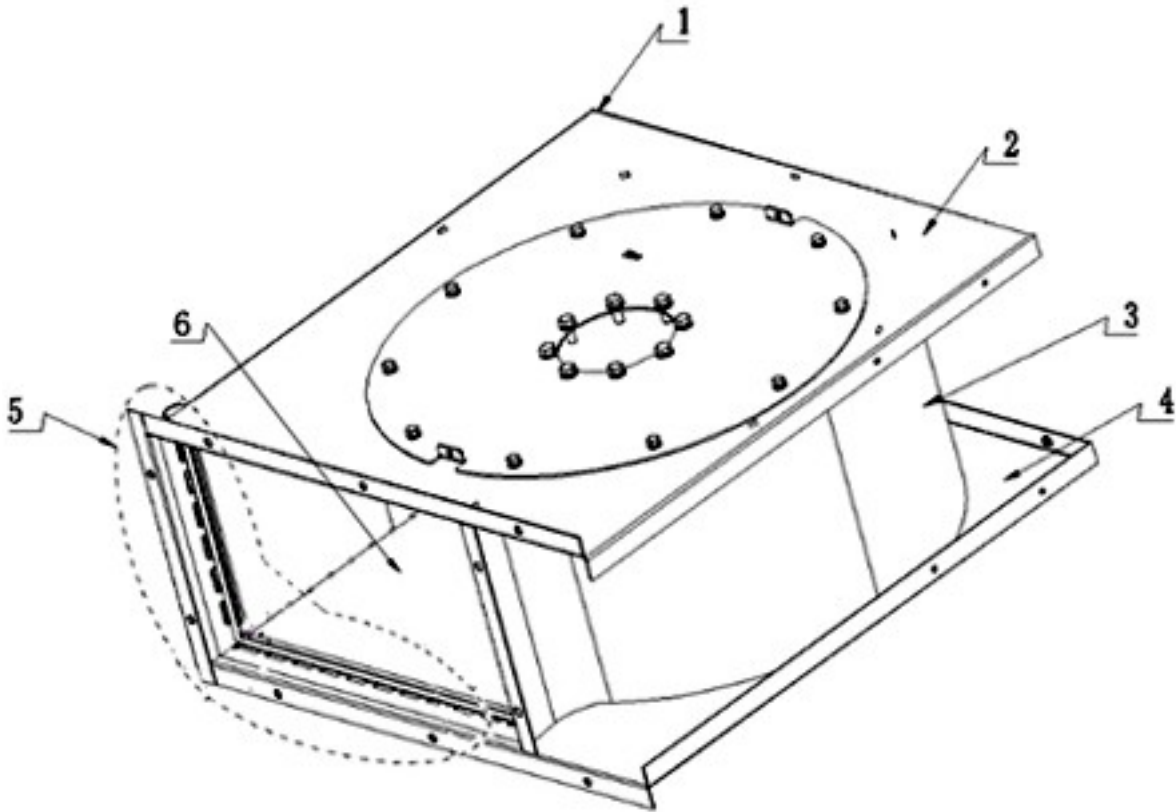


图1

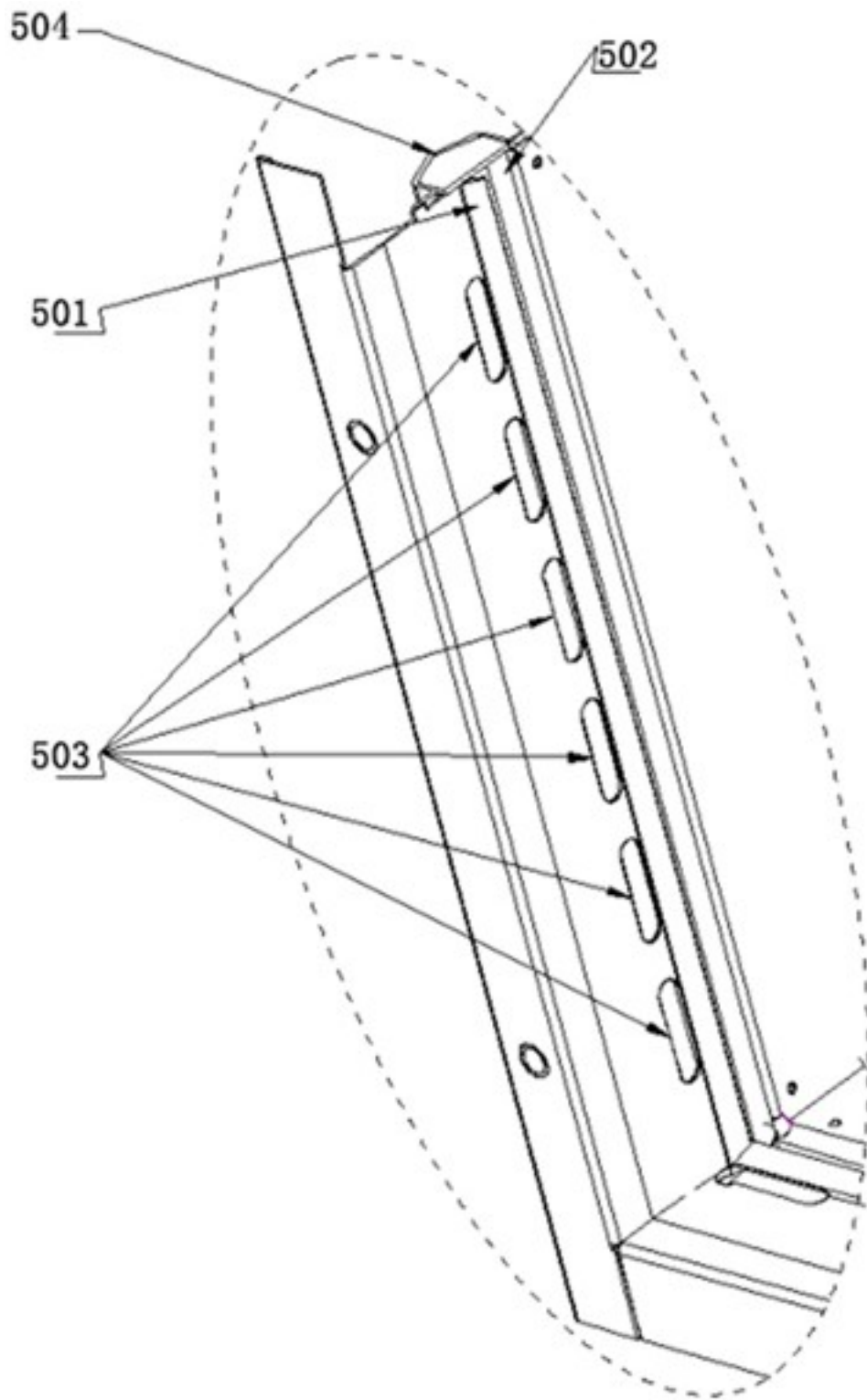


图2

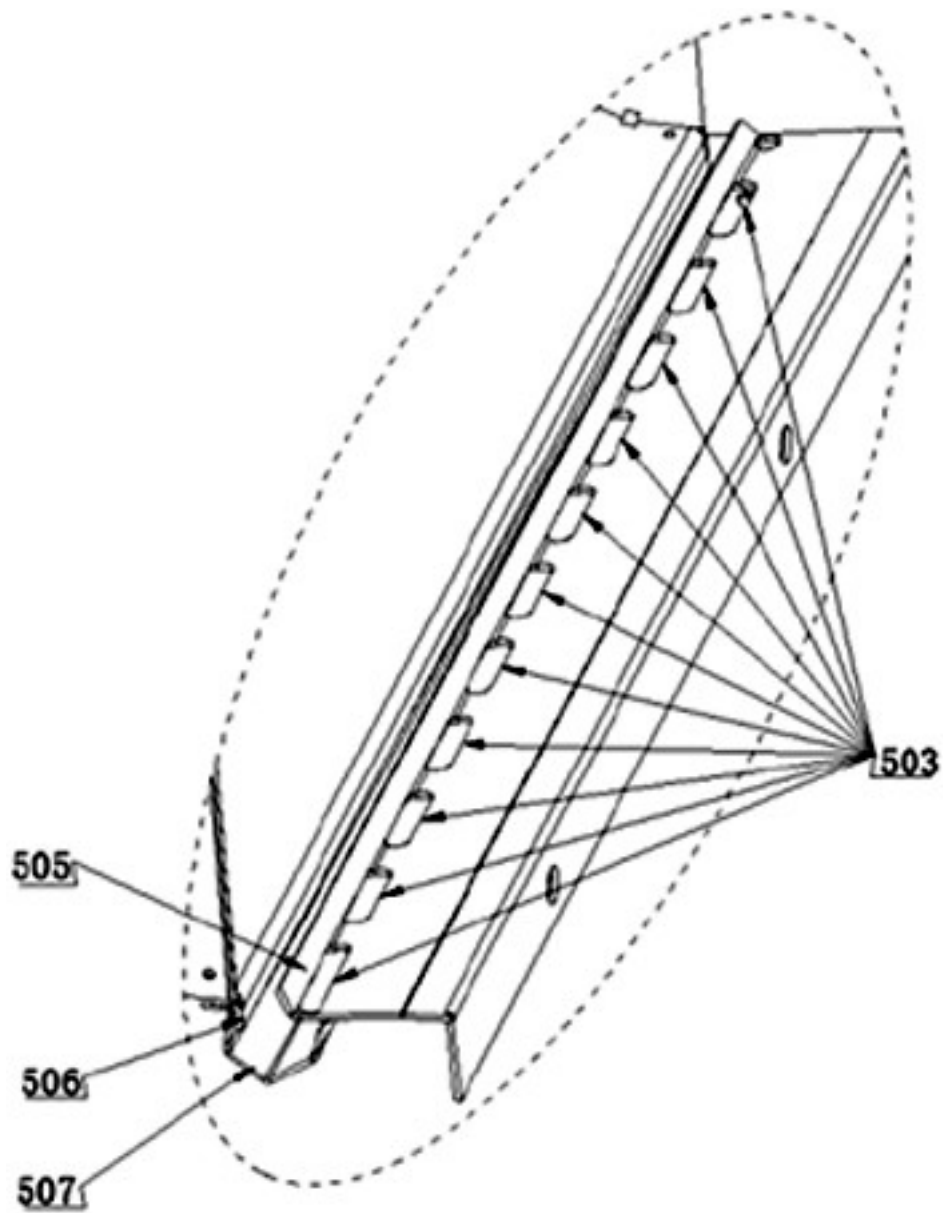


图3

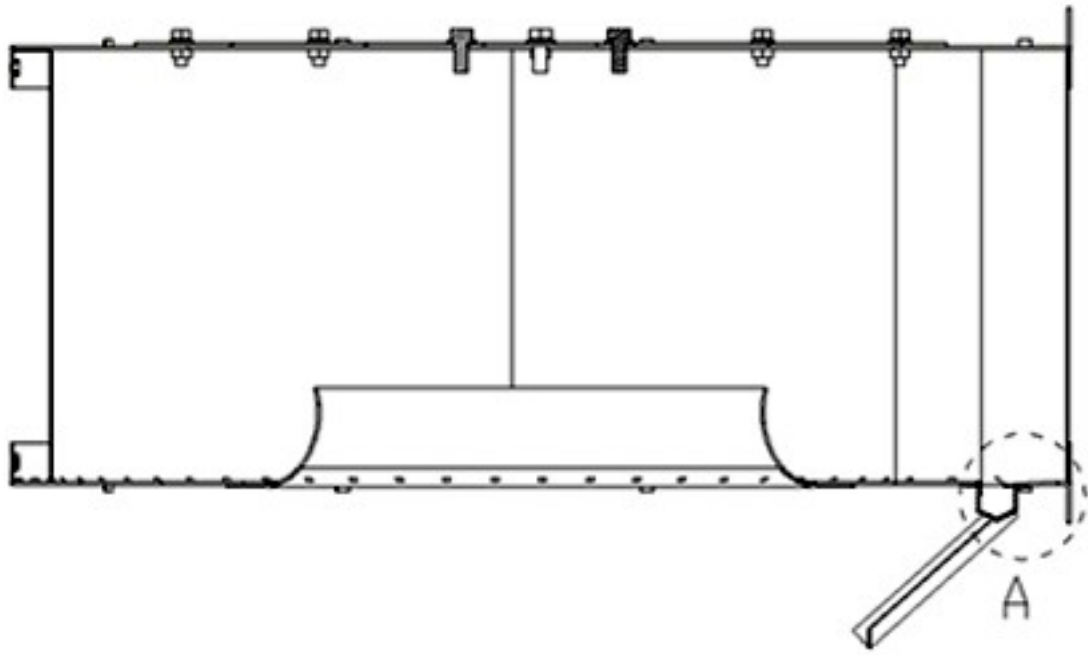


图4

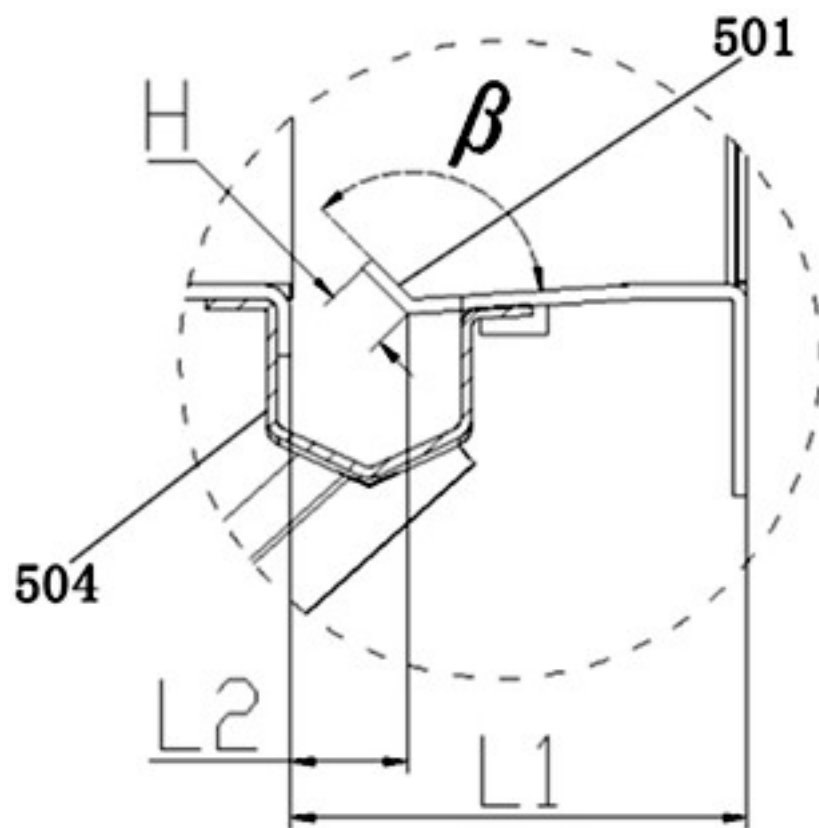


图5

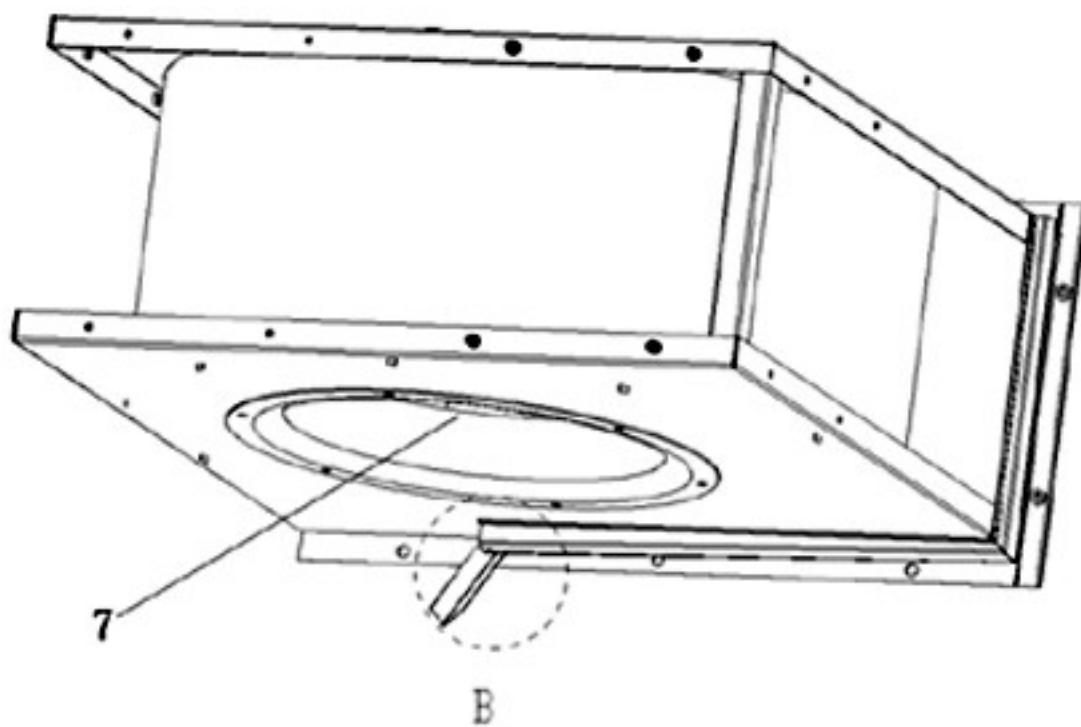


图6

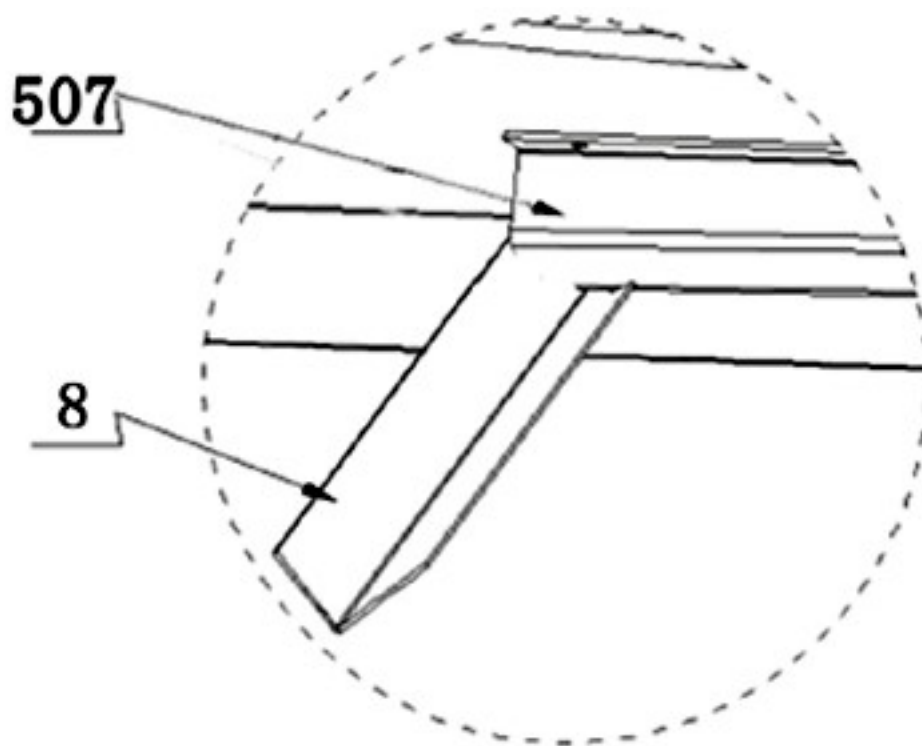


图7

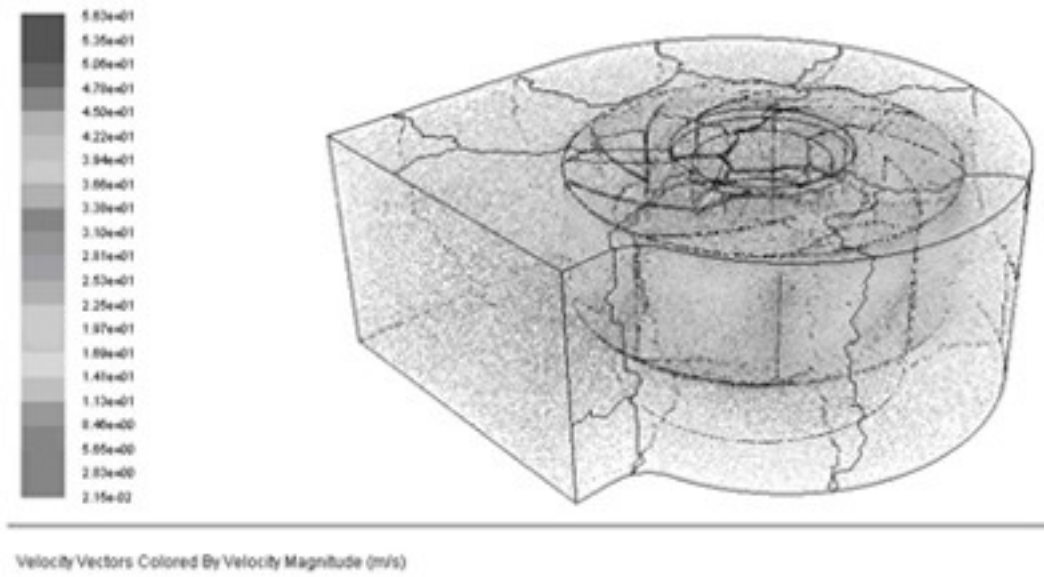


图8

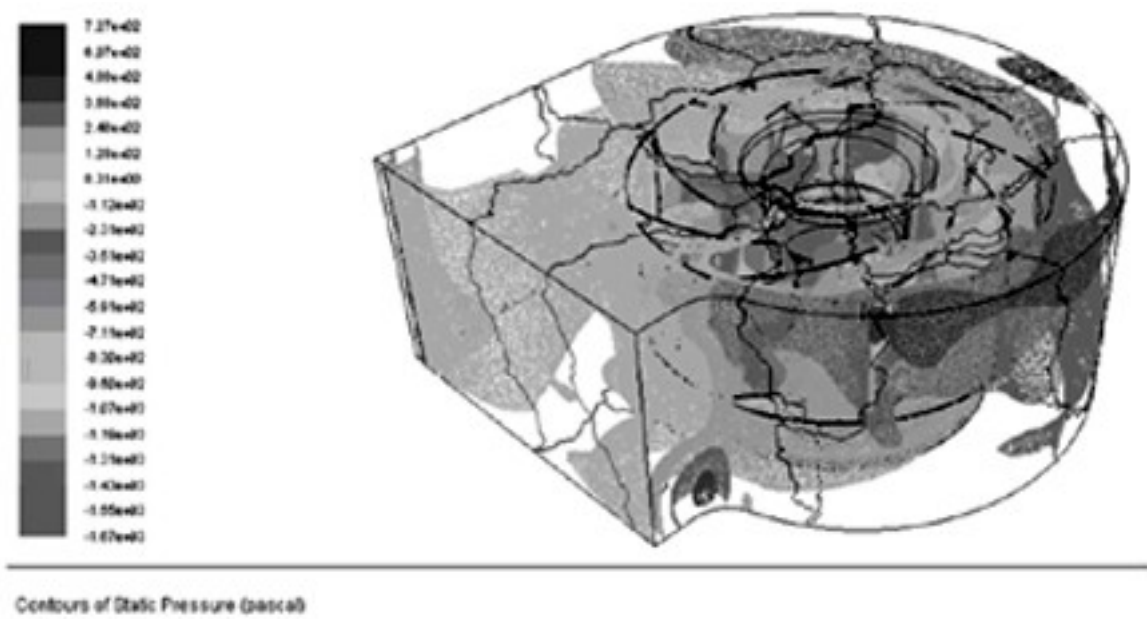


图9

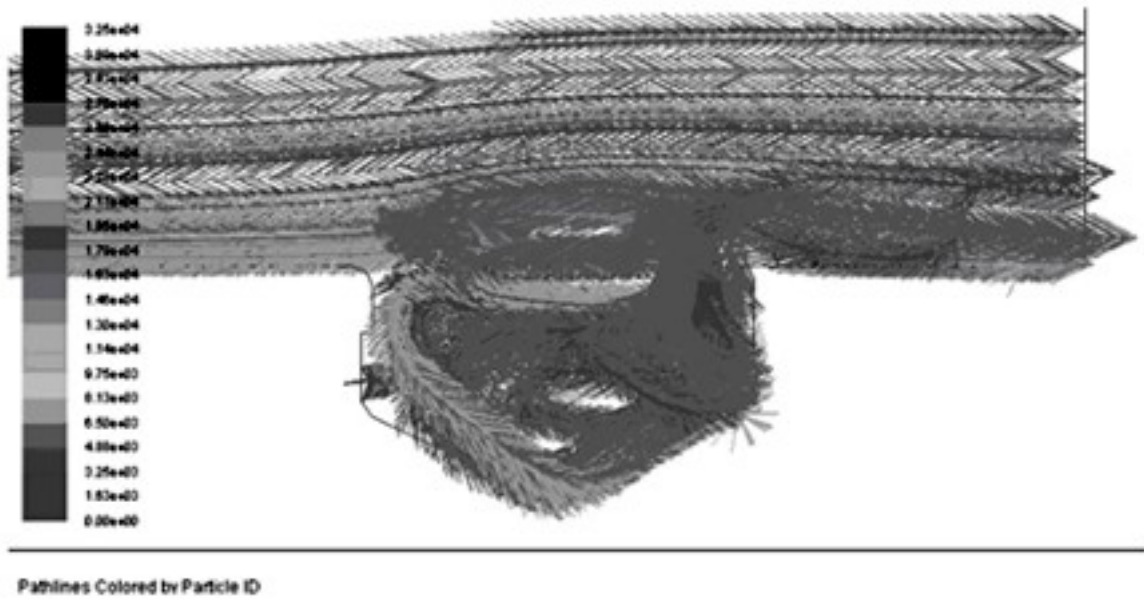


图10