

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200520087363. X

[51] Int. Cl.

B04C 5/06 (2006.01)

B04C 5/103 (2006.01)

B04C 5/12 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 3 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 2882798Y

[22] 申请日 2005.9.23

[21] 申请号 200520087363. X

[73] 专利权人 中国石油大学(华东)

地址 257061 山东省东营市东营区北二路 271 号

[72] 设计人 王振波 丁旭明 金有海

[74] 专利代理机构 青岛高晓专利事务所

代理人 杨大兴

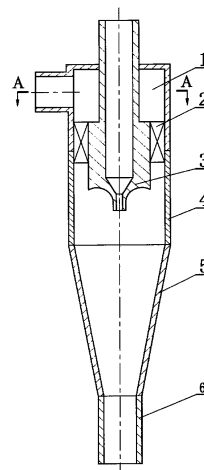
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

## [54] 实用新型名称

新型轴流式高效水力旋流器

## [57] 摘要

本实用新型公开了一种新型轴流式高效水力旋流器,属于液—固、液—液分离设备。它由进料管、导向器、溢流管、筒体、锥体、底流管等组成,其特征在于具有轴向进料导向结构,溢流管的末端为凹环面结构。其优点在于:旋流器内部流动损失减少,能耗降低;进入内旋流的颗粒(液固分离)有机会返回外旋流、强化了二次分离;消除了因溢流管壁厚而在溢流管入口处产生的局部流场紊乱现象,内旋流场更加稳定;旋流器筒体上部磨损少;旋流器处理能力提高、操作弹性增大,分离性能更加可靠;便于多个水力旋流器联合生产。适用于液—固、液—液分离和气—液分离,尤其适用于能耗要求严格、操作条件变化范围较宽の場合。



1. 一种新型轴流式高效水力旋流器，包括进料腔（1）、导向器（2）、溢流管（3）、筒体（4）、锥体（5）、底流管（6），其特征在于：所述旋流器为轴向进料，进口设有导向器，溢流管下端为一凹环面。

2. 如权利要求 1 所述的新型轴流式高效水力旋流器，其特征在于导向器（2）流道由螺旋槽或螺旋叶片形成。

3. 如权利要求 1 所述的新型轴流式高效水力旋流器，其特征在于溢流管（3）底部凹环面为圆弧线或抛物线绕旋流器轴线旋转所形成。

## 新型轴流式高效水力旋流器

### 技术领域：

本实用新型涉及一种液—固、液—液和气—液等非均相分离用的水力旋流器，适用于石油、化工、环保、医药、食品等行业。

### 背景技术：

水力旋流器结构简单、操作维护方便，是液固、液液等非均相分离过程中应用广泛的一种设备。目前广泛使用的水力旋流器，均由切向进料口、溢流管、柱段、锥体和底流管组成，其中进料部分一般为切向进料，溢流管外壁一般为圆柱形。

具有切向进料口的水力旋流器存在能耗高、分离效率不高、加工难度大、加工精度难以保证以及旋流器筒体上部容易产生磨损等问题，目前一般采用弧线进料、渐开线进料等形式来降低能耗、提高分离效率，但是能耗仍然较高，而且加工难度增大、加工精度不易保证。

水力旋流器溢流管插入柱段部分一般为柱形，由于旋流器内部压力场的分布关系，加之溢流管外壁光滑，在水力旋流器工作过程中，内部不可避免的存在着短路流，从而使许多重相粒子未经分离便直接进入溢流口经溢流管排走。目前，人们普遍采用厚壁溢流管来减少旋流器内部的短路流来提高分离效率。然而试验表明，即使采用厚壁溢流管结构，由于旋流器内压力场的分布关系，仍然会有大量重相粒子随短路流排走。而且采用普通厚壁溢流管时，当旋流器内的上行流到达溢流管底口后，由于溢流管壁厚的存在，半径大于二分之一溢流口内径的区域的上行流会冲击溢流管底部环面（流速较高），造成局部流场的紊乱，同时又会影响到内旋流流场的稳定性，从而极大地影响了旋流器的分离效率，对于小直径旋流器尤其如此。

### 发明内容：

本实用新型的目的是提供一种加工简便、能耗低、分离效率高、操作弹性大、含尘流体对旋流器上部筒体磨损少的轴流式高效水力旋流器。

本实用新型的目的是通过下述措施来实现的：旋流器由进料腔、导向器、溢流管、筒体、锥体、底流管等构成，其特征在于：进料口设有导向器，导向器流道由螺旋槽或螺旋叶片组成，溢流管下端为一凹环面。

由于本实用新型所设计的导向器流道由螺旋槽或螺旋叶片组成，将轴向进入的流体进行加速转向，在流道出口处按一定角度喷出，在旋流器内部形成高速旋转流场，增大了介质的轴向运移速度，从而减少旋流器内部的环状涡流，降低旋流器能耗。溢流管下端的凹环面设计避免了上行流对溢流管底部环面的冲击而造成在溢流管底口附近产生局部流场紊乱现象，保持了旋流器内部流场的稳定性。

#### 附图说明：

图 1 是依据本实用新型所提出的轴流式水力旋流器结构全剖视图；

图 2 是图 1 所示轴流式水力旋流器沿 A—A 线的剖视图；

图 3 是依据本实用新型所提出的轴流式水力旋流器的导向器结构示意图的主视图；

图 4 是依据本实用新型所提出的轴流式水力旋流器的导向器结构示意图的俯视图。

#### 具体实施方式：

下面结合附图，对本实用新型的结构及工作特点作进一步说明。

本实用新型由进料腔 1、导向器 2、溢流管 3、筒体 4、锥体 5、底流管 6 等构成，导向器外环面与筒体内壁紧密配合，内环面与溢流管外径重合；底部凹环面结构位于导向器流道出口下侧，为圆弧线或抛物线绕旋流器轴线旋转形成。

工作时，混合液由进料腔 1 沿轴向进入导向器 2 流道，在导向器 2 的作用下在旋流器内形成一高速旋转的离心力场，其中重相在离心力场和轴向压力的作用下沿筒体 4、锥体 5 下行，由底流管 6 排出，轻相则由溢流管 3 的溢流口排出。

导向器 2 的流道由螺旋槽或螺旋叶片形成，将沿轴向进入的流体进行加速转向，在流道出口处按一定角度喷出，在旋流器内部形成高速旋转流场。此种结构使得流体在进入旋流器内部前获得充分加速，同时由于流体轴向速度分量增大，增大了介质的轴向运移速度，从而减少旋流器内部的环状涡流，降低旋流器能耗。导向器多流道设计使得旋流器内部流场的对称性和稳定性增强，从而有利于能耗降低和分离效率的提高。此种结构设计还可增强旋流器底流口的排料能力，减少旋流器底流口堵塞现象的发生。

溢流管 3 末端凹环面设计避免了由于上行流对溢流管底部环面的冲击而造成溢流管底口附近产生局部流场紊乱现象，保持了旋流器内部流场的稳定性，使得大

于二分之一溢流口内径区域内的上行流平滑地重新进入外旋流，强化了细小颗粒的二次分离。同时，上行流在重新进入外旋流转化为下行流进行二次分离的同时，又能够有效阻碍短路流的流动，一定程度上也减少了溢流跑粗。

本实用新型的主要优点在于：

1. 能耗减少、压力损失显著降低。
2. 处理能力提高，与同直径切向进料旋流器相比，处理能力提高 10%~30%。
3. 操作弹性变大、分离性能稳定。在进口流量、进料浓度、进料粒度分布等变化较大的情况下，都能保持较高的分离效率。
4. 减小了旋流器筒体顶部环流、进口切入流的影响，固体颗粒对筒体上部的磨损显著减少。
5. 适用范围宽。可广泛应用于石油、化工、环保、医药、食品等行业的液固、液液分离和气液分离，尤其适用于多旋流器并联使用、能耗要求较高、操作范围变化较大的场合。

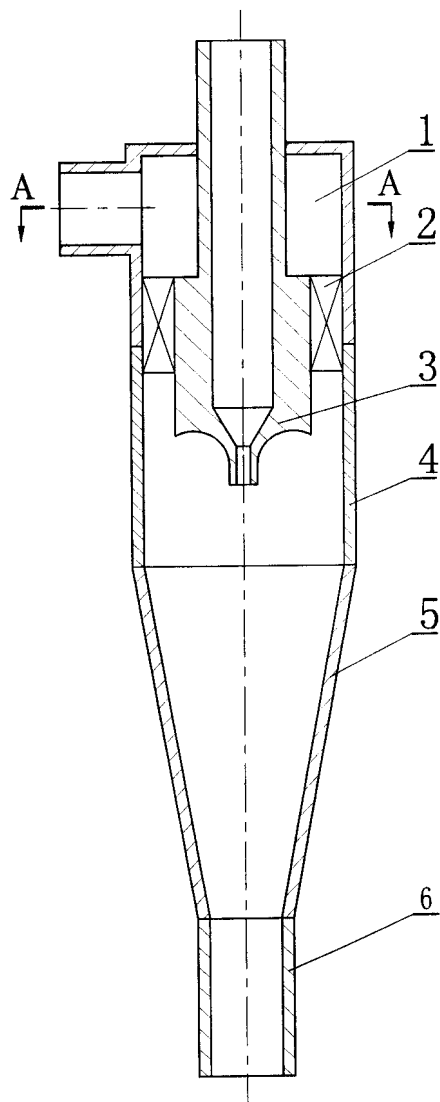


图 1

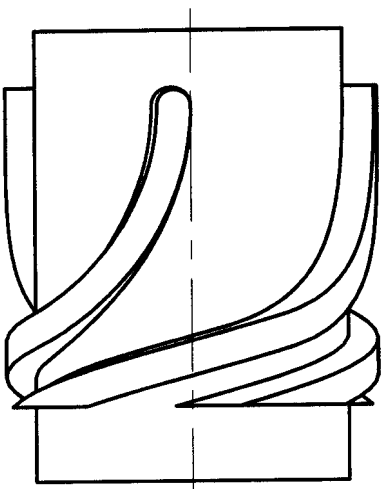


图 3

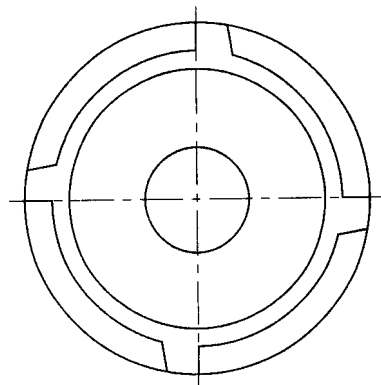


图 4

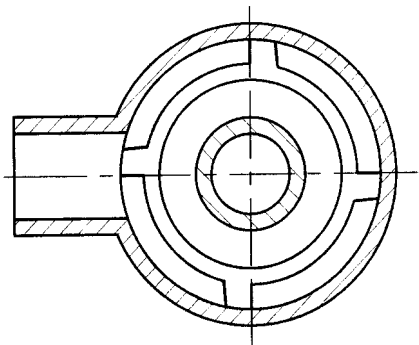


图 2