

[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 200520130486.7

[51] Int. Cl.

B04C 5/14 (2006.01)

B04C 5/08 (2006.01)

B04C 5/04 (2006.01)

B04C 5/26 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 6 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 2912806Y

[22] 申请日 2005.11.8

[21] 申请号 200520130486.7

[73] 专利权人 中国科学院力学研究所

地址 100080 北京市海淀区北四环西路 15 号

[72] 设计人 郭 军 张 军 吴应湘 郑之初

汪建敏 安维杰 唐 驰

[74] 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司

代理人 高存秀

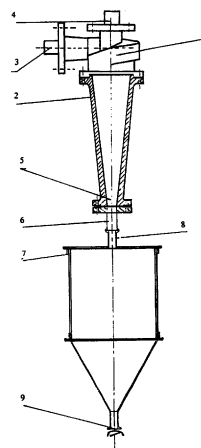
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

[54] 实用新型名称

一种旋流除砂器

[57] 摘要

本实用新型涉及一种旋流除砂器，特别是涉及一种在石油、化工、环境保护、纺织、印染、运输等过程中使用的除砂分离装置。旋流除砂器包括：分离器，分离器的本体上有膨胀室，膨胀室的上方有轻质相的溢流管，膨胀室内有使从进液管进入的流体形成旋流的螺旋腔体，膨胀室的侧壁有切向的进液管；锥形管，锥形管大端朝上，锥形管的大端与分离器的下端相连通；储砂器，储砂器设置在锥形管的下方，储砂器与锥形管的下端相连通。多级旋流除砂装置，包括至少两级旋流除砂装置，上一级旋流除砂装置的分离器溢流管通过一个管路与下一级旋流除砂装置的分离器进液管相连通。该装置主要解决了现有技术存在的除砂效率低的问题。



1. 一种旋流除砂器，包括：分离器，分离器的本体上有膨胀室，膨胀室的上方有轻质相的溢流管，膨胀室内有使从进液管进入的流体形成旋流的螺旋腔体，膨胀室的侧壁有切向的进液管；其特征在于，还包括：

锥形管，锥形管大端朝上，锥形管的大端与分离器的下端相连通；

储砂器，储砂器设置在锥形管的下方，储砂器与锥形管的下端相连通。

2. 如权利要求 1 所述的一种旋流除砂器，其特征在于：所述分离器的进液管与膨胀室之间采用阿基米德流线形过渡连接。

3. 如权利要求 1 所述的一种旋流除砂器，其特征在于：所述的储砂器的顶部和锥形管的下端分别有管状的连接管，两个连接管相卡接。

4. 如权利要求 1 所述的一种旋流除砂器，其特征在于：所述的储砂器的上部为圆筒形，储砂器的底部为锥形。

5. 如权利要求 4 所述的一种旋流除砂器，其特征在于：在储砂器锥形底的端部有放砂阀门。

6. 如权利要求 4 所述的一种旋流除砂器，其特征在于：所述的储砂器的上部圆筒形的直径是分离器的膨胀室直径的 2-3 倍，储砂器的圆筒形的高度是分离器的膨胀室直径的 0.4-0.8 倍。

7. 如权利要求 1 所述的一种旋流除砂器，其特征在于：所述的锥形管高度是其大端直径的 1.2-1.5 倍，所述的锥形管的锥角为 3-12 度。

8. 如权利要求 1 所述的一种旋流除砂器，其特征在于：储砂器锥形部分的高度是其大端直径的 0.7-0.9 倍。

一种旋流除砂器

技术领域

本实用新型涉及一种液固两相分离装置，特别是涉及一种在石油、化工、环境保护、纺织、印染、运输等过程中使用的除砂分离装置。

背景技术

目前常用的分离装置有重力式、离心式等种类。如：“泥浆旋流除砂器”，专利号为 CN2163863。是单个旋流分离器，包括锥形管，进口为阿基米德流线，有进口管、溢流管、旋流室、旋流锥筒。如 CN2274687 “一种带缩口式进液管的水力旋流除砂器”，特征为除砂器的与筒体切向连接的进液管口部加一可缩小口径的楔形凸起，克服了进口流体旋流不均匀喷射干扰的问题；CN2398420 “水力旋流除砂器”，特征为易更换锥形管的下根部，把一个锥形管变为两部分，解决了锥管根部易磨损的问题。前面几个专利都没有涉及到储砂器的尺寸对分离效率的影响，且在含油较高的条件下，上述除砂装置的除砂效率最高也就能到 80%左右。

实用新型内容

本实用新型的目的在于：克服上述已有技术的缺点，为了实现在不同油水比例条件下除砂的高效率：对于 100 目以下的细小颗粒分离效率在 90%以上，尤其对不同配比油水混合物及稠油。为了实现对液固两相介质的快速、高效分离，或与同类分离装置相比，在同样处理量的条件下，使该分离装置达到结构紧凑、重量轻的目的，从而提供一种旋流除砂器，该装置主要解决了现有技术存在的除砂效率低的问题。

本实用新型的一种旋流除砂器，包括：分离器，分离器的本体上有膨胀室，膨胀室的上方有轻质相的溢流管，膨胀室内有使从进液管进入的流体形成旋流的螺旋腔体，

膨胀室的侧壁有切向的进液管；锥形管，锥形管大端朝上，锥形管的大端与分离器的下端相连通；储砂器，储砂器设置在锥形管的下方，储砂器与锥形管的下端相连通。

进一步地，本实用新型的一种旋流除砂器，还可以具有如下的特点：所述分离器的进液管与膨胀室之间采用阿基米德流线形过渡连接。

所述的储砂器的顶部和锥形管的下端分别有管状的连接管，两个连接管相卡接。

所述的储砂器的上部为圆筒形，储砂器的底部为锥形。

在储砂器锥形底的端部有放砂阀门。

所述的储砂器的圆筒部分的直径是分离器的膨胀室直径的 2-3 倍，储砂器的圆筒部分的高度是分离器的膨胀室直径的 0.4-0.8 倍。

所述的锥形管高度是其大端直径的 1.2-1.5 倍，所述的锥形管的锥角为 3-12 度。

储砂器锥形部分的高度是其大端直径的 0.7-0.9 倍。

本实用新型的多级旋流除砂装置，包括至少两级旋流除砂器，上一级旋流除砂器的分离器溢流管通过一个管路与下一级旋流除砂器的分离器进液管相连通。

进一步地，本实用新型的多级旋流除砂装置，还可以具有如下的特点：在两级旋流除砂器之间的管路上还设置有管道泵。

本实用新型的效果如下：

(1) 该装置的结构设计将重力、旋流、膨胀分离机理置于一体，是高效的两相—液固分离装置。

(2) 如果达到设计分离目标，一级分离装置就可以了。

(3) 设置足够大的储砂器，利用重力分离使液固进一步分离，在分离过程中也可以通过锥管端的压力调节可获得良好的分离效果。

(4) 如果一级分离装置达不到分离目标，可以再加一级或两级分离装置，达到更高的分离效率。

(5) 该装置是无动力的装置，结构简单，运行稳定。

(6) 第二级或三级分离装置的设置，延长装置内分离的时间以提高分离效率。

附图说明

图 1 为本实用新型的旋流除砂器的示意图，

图 2 为本实用新型的多级旋流除砂装置的示意图，

图 3 为本实用新型中的储砂器的结构示意图。

图面说明：1 为旋流分离器本体，2 为锥形管，3 为分离器进液管，4 为分离器溢流管，5 为分离器锥形管的底口，6、8 为锥形管和储砂器的连接管，7 为储砂器，9 为放砂阀门。

具体实施方式

以下通过具体实施实例用于进一步说明本实用新型描述的装置，但是并不意味着本实用新型局限于这些实施例。

实施例 1

参阅图 1 和图 3，一种旋流除砂器由分离器、锥形管和储砂器组成。分离器的中间本体 1 上有膨胀室，膨胀室的上方有轻质相的溢流管 4，膨胀室内有使从进液管进入的流体形成旋流的螺旋腔体，膨胀室的侧壁有切向的进液管 3。锥形管 2 大端朝上，锥形管的大端与分离器的下端相连通。储砂器设置在锥形管的下方，储砂器 7 与锥形管的下端底口 5 相连通。分离器的膨胀室的直径与锥形管大端的直径相同。储砂器的顶部和锥形管的下端分别有管状的连接管 6、8，两个连接管用卡接。储砂器的上部为圆筒形，储砂器的底部为锥形。在储砂器锥形底的尖部有放砂阀门 9，此处装阀门，控制放砂速度。

本实施例的旋流除砂装置，所述分离器的进液管与膨胀室之间采用阿基米德流形过渡连接，减小进口的流体水力损失。储砂器圆筒直径为分离器直径 2.3 倍，下端为锥形结构，提供足够的重质粒子储存空间，和分离器固定在一起。

为提高分离效率，储砂器的设计也是个关键：圆筒部分直径是旋流分离器膨胀室直径的 2.3 倍，高度为直径的 0.5 倍，储砂器锥体部分的锥度大于锥管的锥度，这样既增加了固相在砂斗中的稳定度，又有足够的离心力，对提高分离效率是非常有效的。按图 1 制作一台液固分离装置，采用铸造方式制造一分离器本体、锥形管。分离器本

体高为其直径的 1.2 倍，锥形管高度为其直径的 3 倍。储砂器 7 圆筒直径为分离器直径的 2.3 倍，高度为其直径的 0.5 倍。储砂器锥体高度为直径的 0.8 倍，分离器本体和锥形管连接为法兰或螺栓方式，密封为石棉垫，锥形管与连接管 6 上连接部分连接方式也为法兰、螺栓，密封为石棉垫，6 与 8 为卡箍方式，中间为聚四氟乙烯垫密封，储砂器 7 和连接管 8 为管螺纹密封，储砂器底部有阀门，整套装置装在一支架上固定。如采用自来水为流体，加入 40-60 目砂 1500g,60—80 目砂 1500g,80 目以下砂 500g，流量为 $9\text{m}^3/\text{h}$ ，除砂效率达到 95%。

实施例 2

参阅图 2，本实施方式的多级旋流除砂装置，由两级旋流除砂器组成。上一级旋流除砂装置的分离器溢流管通过一个管路与下一级旋流除砂装置的分离器进液管相连接。在两级旋流除砂器之间的管路上还设置有管道泵 10，其目的是增加流速，加大离心力，提高分离效率。该装置结构紧凑，100 目以下的砂分离效率可以达到 95%左右。

如果油水两相中油的比例加大，单级分离装置达不到 90%的除砂效率，就再加一级分离装置，就是采用两级实施例 2 的装置，把第一级分离不掉的细颗粒在第二级分离装置中分离下来，提高 100 目以下砂的分离效率达到 90%以上。如油水砂三相混合物，水为 $6.5\text{m}^3/\text{h}$ ，油为 $2.5\text{m}^3/\text{h}$ ，砂为 40-60 目砂 1500g,60—80 目砂 1500g,80 目以下砂 500g，除砂效率为 94.7%。

本实施方式中，除不掉的细颗粒砂进入到下一级分离装置中，这样就把一级分离不掉的细颗粒砂被二级分离器分离出来，提高了整体的分离效率。如果在进入二级分离器之前大部分较粗颗粒砂已经分离出来，少部分细颗粒砂需要加大离心力才能顺利除掉，就要在进二级之前加大流动速度，增加液固分离能力而加一管道泵。

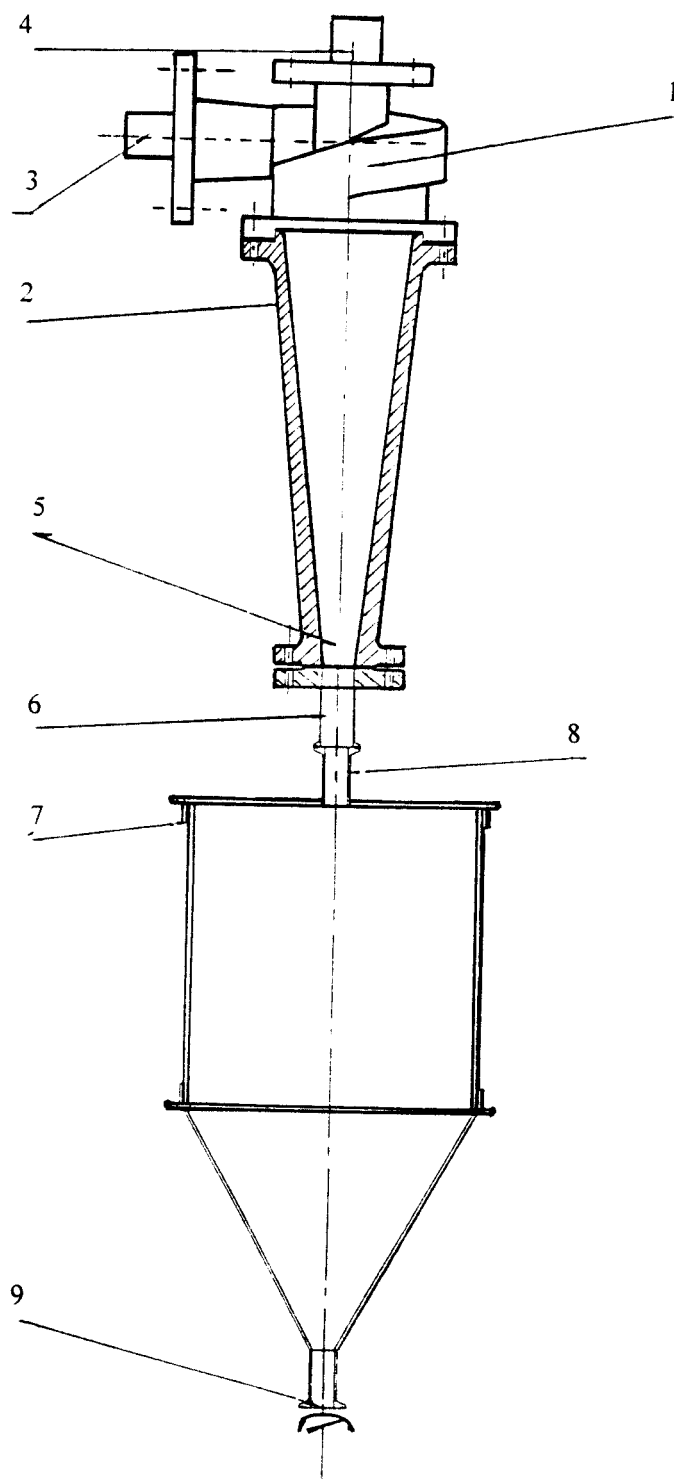


图 1

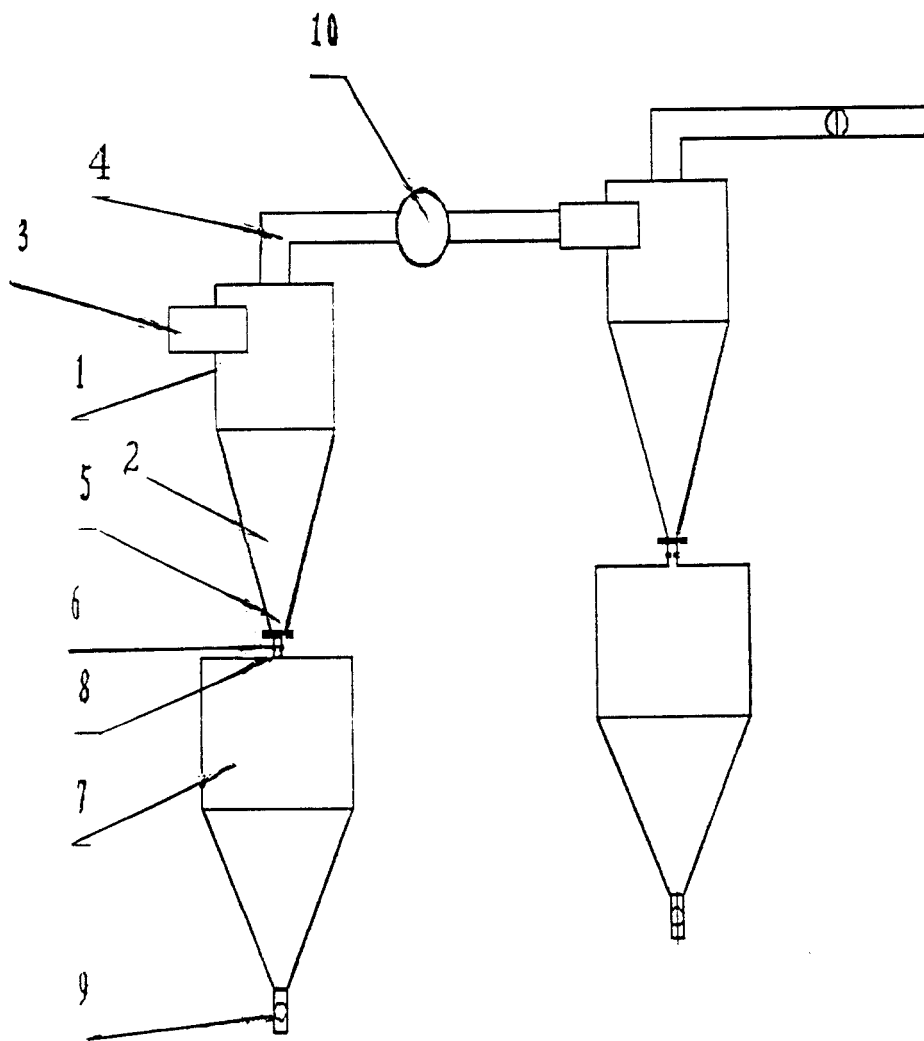


图 2

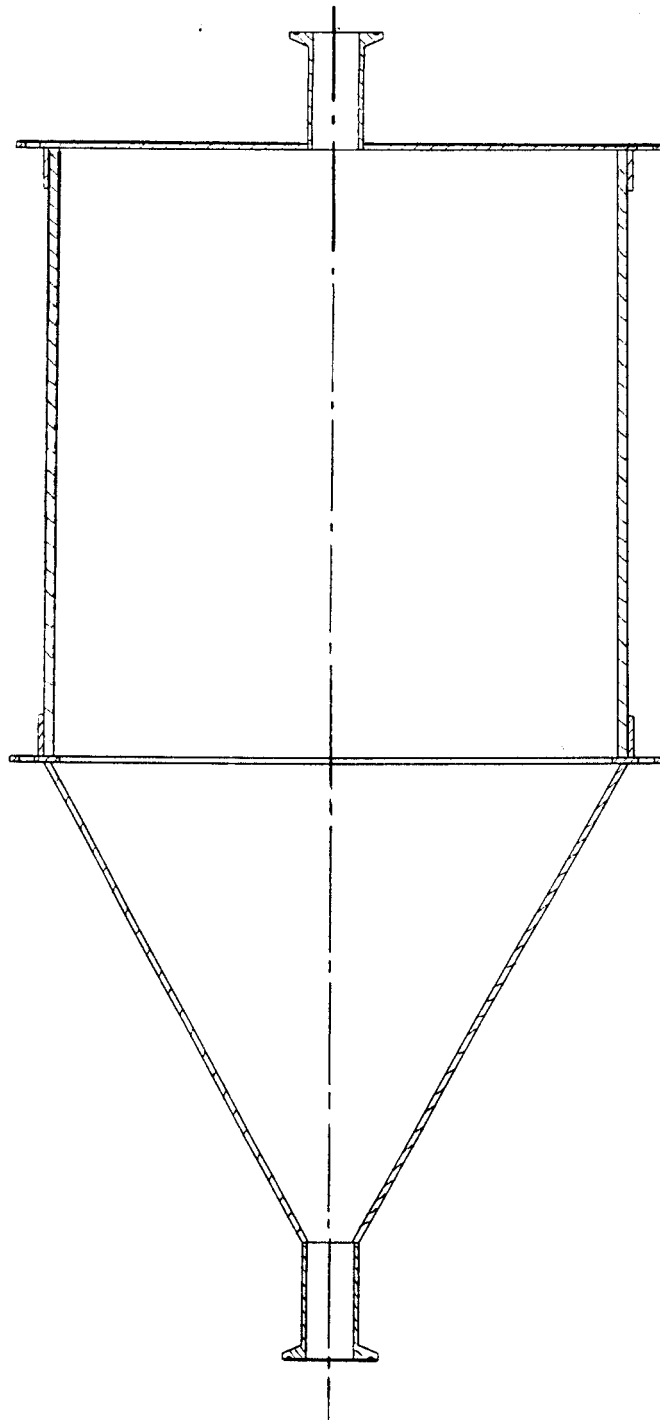


图 3