



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101972717 A

(43) 申请公布日 2011.02.16

(21) 申请号 201010533906.1

(22) 申请日 2010.11.05

(71) 申请人 华东理工大学

地址 200237 上海市梅陇路 130 号

(72) 发明人 杨强 汪华林 李志明 王剑刚

吕文杰 马良

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 项丹

(51) Int. Cl.

B04C 9/00 (2006.01)

B04C 11/00 (2006.01)

B04C 5/02 (2006.01)

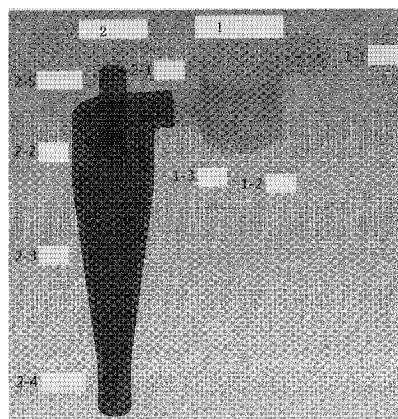
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 5 页

### (54) 发明名称

基于进口颗粒调控的旋流器

### (57) 摘要

本发明涉及基于进口颗粒调控的旋流器,提供了一种基于进口颗粒调控的旋流器,它由进口颗粒调控器(1)与旋流器(2)组成,其中,所述进口颗粒调控器的出口(1-3)与旋流器的进口(2-1)相连,所述进口颗粒调控器用以实现在旋流器进口截面内颗粒从大到小或者从小到大的排布。



1. 一种基于进口颗粒调控的旋流器,它由进口颗粒调控器(1)与旋流器(2)组成,其中,所述进口颗粒调控器的出口(1-3)与旋流器的进口(2-1)相连,所述进口颗粒调控器用以实现在旋流器进口截面内颗粒从大到小或者从小到大的排布。

2. 如权利要求1所述的基于进口颗粒调控的旋流器,其特征在于,所述旋流器进口截面为矩形。

3. 如权利要求1或2所述的基于进口颗粒调控的旋流器,其特征在于,所述进口颗粒调控器的截面为矩形。

4. 如权利要求1所述的基于进口颗粒调控的旋流器,其特征在于,所述进口颗粒调控器通过离心力的作用对其出口处的颗粒进行调控。

5. 如权利要求1所述的基于进口颗粒调控的旋流器,其特征在于,所述进口颗粒调控器的本体(1-2)为圆柱或圆环柱。

6. 如权利要求1所述的基于进口颗粒调控的旋流器,其特征在于,所述进口颗粒调控器的安装方式为置于旋流器进口旁,或者套在旋流器柱段(2-2)外壁或溢流管(2-5)外壁处。

7. 如权利要求1所述的基于进口颗粒调控的旋流器,其特征在于,所述进口颗粒调控器的进口(1-1)和出口(1-3)与所述进口颗粒调控器本体(1-2)的相贯方式为渐开线型、切线型或者螺旋线型。

8. 如权利要求1所述的基于进口颗粒调控的旋流器,其特征在于,所述进口颗粒调控器作为单独的颗粒分级设备使用或者作为多种配合使用的颗粒分级设备中的一种使用。

9. 如权利要求1所述的基于进口颗粒调控的旋流器,其特征在于,所述旋流器进口(2-1)与旋流器柱段(2-2)的相贯方式为渐开线型、切线型或者螺旋线型。

10. 如权利要求1所述的基于进口颗粒调控的旋流器,其特征在于,所述进口颗粒调控器对旋流器进口截面处由外到内的颗粒从大到小排布以提高旋流器的分级效率,以及从小到大的排布以提高旋流器的分离效率。

## 基于进口颗粒调控的旋流器

### 技术领域

[0001] 本发明属于固-液非均相分离、固体颗粒分级的领域,涉及一种依靠对旋流器进口截面颗粒进行调控(颗粒大小排列)来提高旋流器分离、分级效率的基于进口颗粒调控的旋流器。本发明的设备可广泛应用于能源化工、选矿、环保等过程的固-液两相分离、固体颗粒分级过程。

### 背景技术

[0002] 目前应用于非均相分离、固体颗粒分级的旋流器主要由进口、柱段、锥段、底流口、溢流口几部分组成。为了提高旋流分离的效率和精度,相关学者和研究人员对旋流器这几个部分的结构尺寸进行了广泛而深入的研究,但这些研究仅限于旋流器固有的这几个组成部分。例如,对进料管研究了渐开线型、弧线型、螺旋线型、同心圆型以及多管对称等进口结构型式,发现对旋流器的分离效率、精度及能耗都有影响,因此相关学者提出并发明了带有螺线型导流板,离心蜗壳进料等结构的新式旋流器。但是,未见到通过对进口增加调控设施,采用进口颗粒调控的手段来强化分离过程,即通过进口颗粒预排列的方式以提高现有旋流器的分离效率和精度方法的研究或者应用报道。

[0003] 影响旋流分离器分离效率和精度的主要因素有以下三方面:(1)旋流器本身的结构尺寸;(2)操作参数;以及(3)处理物料的性质。相关学者和研究人员对第一方面、第二方面都做了大量的相关研究;对于第三方面,相关学者做了在油水(液液)旋流分离过程中通过加微细气泡、加萃取剂,即加入第三相来影响物料性质以强化分离,在液固分离过程中通过在进旋流分离器前添加絮凝剂以增大固体颗粒粒径来提高旋流分离的效率,并且取得了不错的应用效果。但是,对某些微细料浆的固液分离来说,既有的常规旋流分离器的分离精度很难做到5微米以下,也不能通过引入第三相改变物料的性质来提高分离精度,这无疑成为当今研究者的一个难题。

[0004] 因此,针对现有技术中存在的问题,本领域迫切需要开发一种能够简单、有效地提高旋流器单独使用的分离、分级效率的方法。

### 发明内容

[0005] 本发明提供了一种新的基于进口颗粒调控的旋流器,克服了现有技术存在的缺陷。

[0006] 本发明提供了一种基于进口颗粒调控的旋流器,它由进口颗粒调控器与旋流器组成,其中,所述进口颗粒调控器的出口与旋流器的进口相连,所述进口颗粒调控器用以实现在旋流器进口截面内颗粒从大到小或者从小到大的排布。

[0007] 在一个优选的实施方式中,所述旋流器进口截面为矩形。

[0008] 在另一个优选的实施方式中,所述进口颗粒调控器的截面为矩形。

[0009] 在另一个优选的实施方式中,所述进口颗粒调控器通过离心力的作用对其出口处的颗粒进行调控。

[0010] 在另一个优选的实施方式中,所述进口颗粒调控器的本体为圆柱或圆环柱。

[0011] 在另一个优选的实施方式中,所述进口颗粒调控器的安装方式为置于旋流器进口旁,或者套在旋流器柱段外壁或溢流管外壁处。

[0012] 在另一个优选的实施方式中,所述进口颗粒调控器的进口和出口与所述进口颗粒调控器本体的相贯方式为渐开线型、切线型或者螺旋线型。

[0013] 在另一个优选的实施方式中,所述进口颗粒调控器作为单独的颗粒分级设备使用或者作为多种配合使用的颗粒分级设备中的一种使用。

[0014] 在另一个优选的实施方式中,所述旋流器进口与旋流器柱段的相贯方式为渐开线型、切线型或者螺旋线型。

[0015] 在另一个优选的实施方式中,所述进口颗粒调控器对旋流器进口截面处由外到内的颗粒从大到小排布以提高旋流器的分级效率,以及从小到大排布以提高旋流器的分离效率。

### 附图说明

[0016] 图 1 是根据本发明的一个实施方式的基于进口颗粒调控的旋流器的示意图。

[0017] 图 2 是根据本发明的另一个实施方式的基于进口颗粒调控的旋流器的示意图。

[0018] 图 3 是根据本发明的再一个实施方式的基于进口颗粒调控的旋流器的示意图。

[0019] 图 4 是根据本发明的又一个实施方式的基于进口颗粒调控的旋流器的示意图。

[0020] 图 5 是根据本发明的另一个实施方式的基于进口颗粒调控的旋流器的示意图。

### 具体实施方式

[0021] 本发明的发明人经过广泛而深入的研究后发现,大小颗粒在分离过程中有相互干涉现象,在旋流器中,大的固体颗粒在向边壁迁移过程中能阻挡小颗粒向中心迁移,均一固体颗粒越靠近进口截面外壁就越容易被分离到底流口,因此,如果在进入旋流器前在进口进行预排列,大颗粒靠近中心,小颗粒靠近边壁,就能有效提高旋流器的分离精度;反之,若需提高旋流器的分级效率则可将进口处颗粒从边壁到中心由大到小进行排列,这样就能有效提高现有同公称直径旋流器的分离精度或者分级精度。基于上述发现,本发明得以完成。

[0022] 本发明提供了一种基于进口颗粒调控的旋流器,其由进口颗粒调控器与旋流器组成,其中,进口颗粒调控器的出口与旋流器的进口相连,通过进口颗粒调控器实现在旋流器进口截面内颗粒从大到小或者从小到大排布,进而提高旋流器单独使用的分离性能。

[0023] 在本发明中,进口颗粒调控器可通过离心力的作用对其出口处的颗粒进行调控,实现旋流器进口截面处的颗粒由外到内(从旋流器柱段截面从边壁到中心处)的由大到小或者由小到大排布。

[0024] 在本发明中,进口颗粒调控器的本体可为圆柱或者圆环柱(圆柱中心处加实心柱或空心柱)或者其它基于离心力进行颗粒大小排布的装置;其进口管可为矩形或者圆形;其出口管与旋流器进口管相连,截面可都为矩形。

[0025] 在本发明中,进口颗粒调控器的安装方式可以是置于旋流器进口旁,也可以是套在旋流器柱段外壁或者溢流管外壁处,也可针对现有实际使用的旋流器单独设计,安装于现有旋流器进口处,进而改善分离性能。

[0026] 在本发明中,旋流器进口与旋流器本体(柱段)的相贯方式可为渐开线型或、切线型或者螺旋线型。

[0027] 在本发明中,进口颗粒调控器可作为颗粒分级设备单独使用或者与其它设备配合使用。

[0028] 以下参看附图。

[0029] 图 1 是根据本发明的一个实施方式的基于进口颗粒调控的旋流器的示意图。如图 1 所示,该基于进口颗粒调控的旋流器主要由进口颗粒调控器 1 和旋流器 2 两部分组成,其中,进口颗粒调控器 1 由进口 1-1(矩形进口)、本体 1-2(离心调控柱段)和出口 1-3(矩形出口)三部分组成;旋流器 2 由进口 2-1(进料管)、柱段 2-2、锥段 2-3、底流口 2-4 和溢流管 2-5 五部分组成;进料固液混合液由进口 1-1 进入进口颗粒调控器,经本体 1-2 后大颗粒在出口 1-3 截面内从边壁到中心由大到小排布,通过与之相连的旋流器进口 2-1 进入旋流器,在进料管截面里颗粒排布可以为从边壁到中心由大到小或者由小到大,针对不同的分离或者分级来选择;进入旋流器后经柱段 2-2 与锥段 2-3 分离后,澄清液由溢流管 2-5 排出,固体颗粒浓缩液由底流出口 2-4 排出。

[0030] 图 2 是根据本发明的另一个实施方式的基于进口颗粒调控的旋流器的示意图。如图 2 所示,该基于进口颗粒调控的旋流器主要由柱状的进口颗粒调控器 1 和旋流器 2 两部分组成,其中,进口颗粒调控器的进出口管都为矩形,本体为柱形;旋流器为常规部分组成;进口颗粒调控器的出口管的外壁与旋流器进口管的内壁相接,旋流器进口管与柱段的连接方式为相切;固液两相混合液通过进口颗粒调控器后,出口管截面处颗粒从外壁到内壁由大到小排布,进入旋流器进口管后,颗粒在进口管截面处从外壁到内壁由小到大排布,这样,大多小颗粒会进入底流口被分离出来,从而提高了旋流器对小颗粒的分离效率,进而提高了旋流器的分离精度。

[0031] 图 3 是根据本发明的再一个实施方式的基于进口颗粒调控的旋流器的示意图。如图 3 所示,该基于进口颗粒调控的旋流器主要由柱状的进口颗粒调控器 1 和旋流器 2 两部分组成,其中,进口颗粒调控器的出口管外壁与旋流器进口管的外壁相接;固液两相混合液通过进口颗粒调控器后,出口管截面处颗粒从外壁到内壁由大到小排布,进入旋流器进口管后,颗粒在进口管截面处从外壁到内壁也由大到小排布,这样,大多小颗粒会进入溢流管,大多大颗粒进入底流口,进而提高了旋流器的分级效率。

[0032] 图 4 是根据本发明的又一个实施方式的基于进口颗粒调控的旋流器的示意图。如图 4 所示,该基于进口颗粒调控的旋流器主要由圆环柱的进口颗粒调控器 1 和旋流器 2 两部分组成,其中,进口颗粒调控器的本体为圆环柱,通过圆环柱实现进口颗粒调控器出口管截面处颗粒从外壁到内壁由大到小的排布。

[0033] 图 5 是根据本发明的另一个实施方式的基于进口颗粒调控的旋流器的示意图。如图 4 所示,该基于进口颗粒调控的旋流器主要由圆环柱的进口颗粒调控器 1 和旋流器 2 两部分组成,其中,进口颗粒调控器的本体为圆环柱,通过圆环柱实现颗粒调控器出口管截面处颗粒从外壁到内壁由大到小的排布。

[0034] 本发明的方法和装置的主要优点在于:

[0035] 本发明将进口颗粒调控器与旋流器有机结合在一起,通过对旋流器进口截面颗粒进行调控(颗粒大小排列)来提高现有旋流器的分离、分级效率,从而大大改善了旋流器单

独使用时的分离性能,具有结构简单,分离效率高的优点。

[0036] 实施例

[0037] 下面结合具体的实施例进一步阐述本发明。但是,应该明白,这些实施例仅用于说明本发明而不构成对本发明范围的限制。下列实施例中未注明具体条件的试验方法,通常按照常规条件,或按照制造厂商所建议的条件。除非另有说明,所有的百分比和份数按重量计。

[0038] 实施例 1-1 :

[0039] 本实施例为提高无颗粒调控器旋流器的分离精度的方法。如图 2 所示,使用柱状的进口颗粒调控器和旋流器两部分,其中,进口颗粒调控器的进出口管都为矩形,本体为柱形;旋流器为常规部分组成;进口颗粒调控器的出口管外壁与旋流器进口管的内壁相接,旋流器进口管与柱段的连接方式为相切;固液两相混合液通过进口颗粒调控器后,出口管截面处颗粒从外壁到内壁由大到小排布,进入旋流器进口管后,颗粒在进口管截面处从外壁到内壁由小到大排布,这样,大多小颗粒会进入底流口被分离出来,提高了旋流器对小颗粒的分离效率,进而提高了旋流器的分离精度。

[0040] 实施例 1-2 :

[0041] 本实施例为提高无颗粒调控器旋流器的分级效率的方法。如图 3 所示,使用柱状的进口颗粒调控器和旋流器两部分。本实施例与实施例 1-1 不同的是,进口颗粒调控器的出口管外壁与旋流器进口管的外壁相接。固液两相混合液通过进口颗粒调控器后,出口管截面处颗粒从外壁到内壁由大到小排布,进入旋流器进口管后,颗粒在进口管截面处从外壁到内壁也由大到小排布,这样,大多小颗粒会进入溢流管,大多大颗粒进入底流口,进而提高了旋流器的分级效率。

[0042] 实施例 2-1 :

[0043] 本实施例为提高无颗粒调控器旋流器的分离精度的方法。如图 4 所示,使用圆环柱的进口颗粒调控器和旋流器两部分。本实施例与实施例 1-1 不同的是,进口颗粒调控器的本体为圆环柱,通过圆环柱实现颗粒调控器出口管截面处颗粒从外壁到内壁由大到小排布。

[0044] 实施例 2-2 :

[0045] 本实施例为提高无颗粒调控器旋流器的分级效率的方法。如图 5 所示,使用圆环柱的进口颗粒调控器和旋流器两部分。本实施例与实施例 1-2 不同的是,颗粒调控器的本体为圆环柱,通过圆环柱实现颗粒调控器出口管截面处颗粒从外壁到内壁由大到小排布。

[0046] 实施例 3 :

[0047] 本实施例为提高无颗粒调控器旋流器的分级效率的方法。本实施例与实施例 1-1 不同的是,进口颗粒调控器的本体为套于旋流器溢流管的圆环柱,螺旋下切型出口与旋流器进口管相连。

[0048] 实施例 4 :

[0049] 本实施例为提高无颗粒调控器旋流器的分级效率的方法。本实施例与实施例 1-1 不同的是,进口颗粒调控器的本体为套于旋流器柱段的圆环柱,螺旋上切型出口与旋流器进口管相连。

[0050] 在本发明提及的所有文献都在本申请中引用作为参考,就如同每一篇文献被单独

引用作为参考那样。此外应理解,在阅读了本发明的上述讲授内容之后,本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

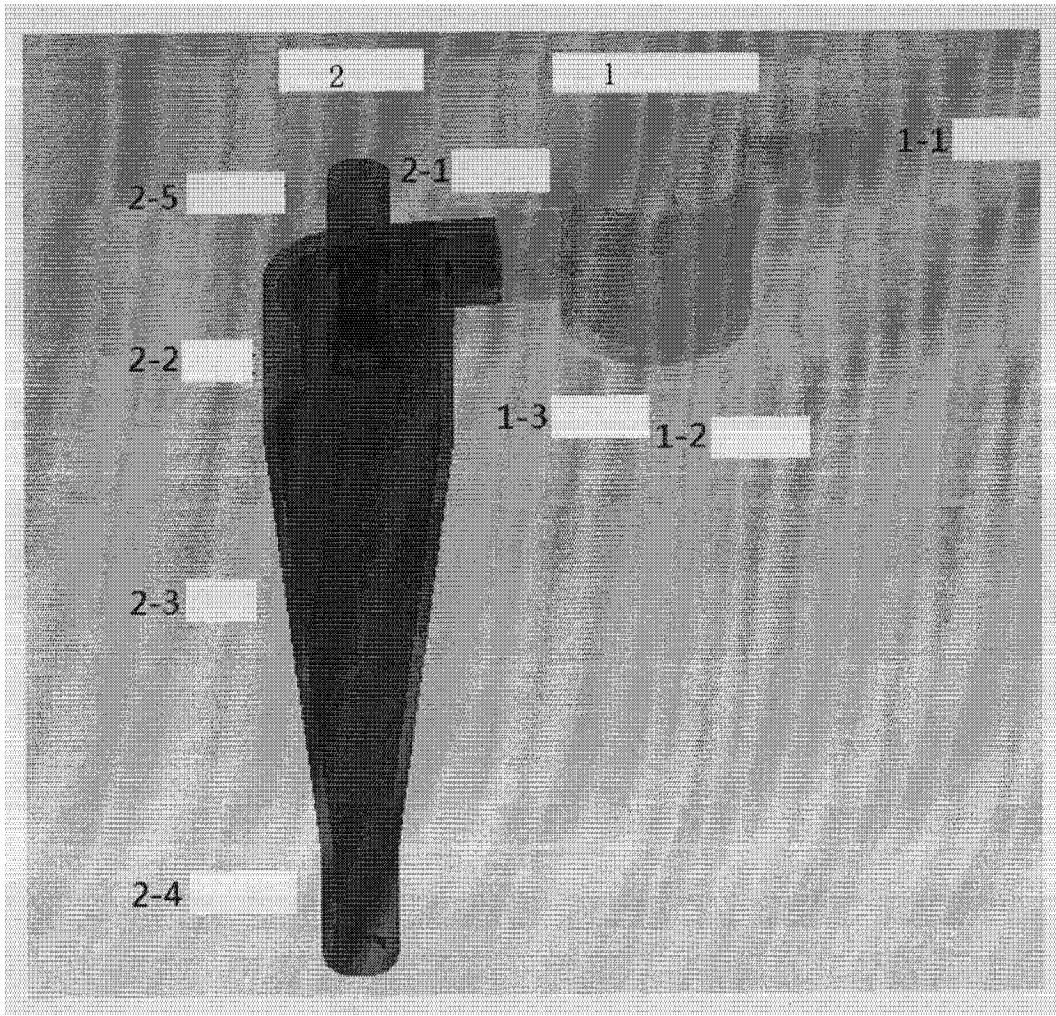


图 1

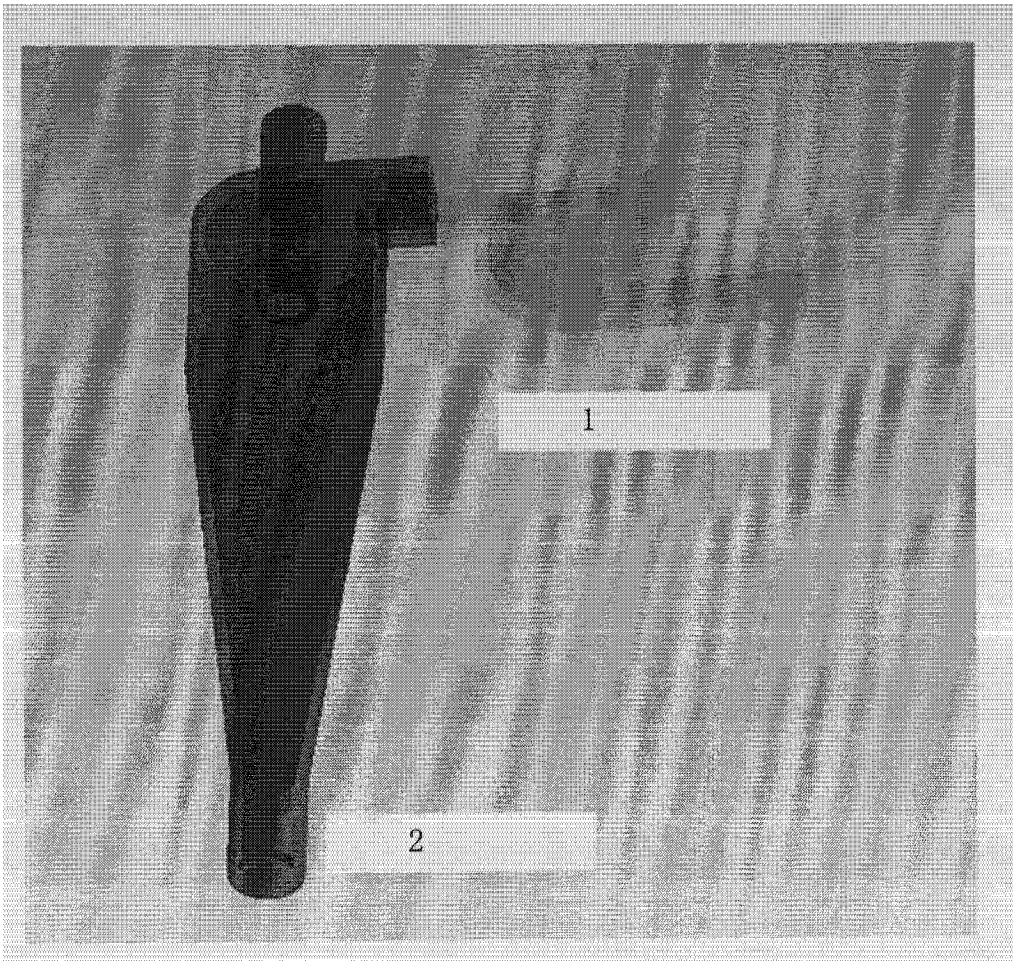


图 2

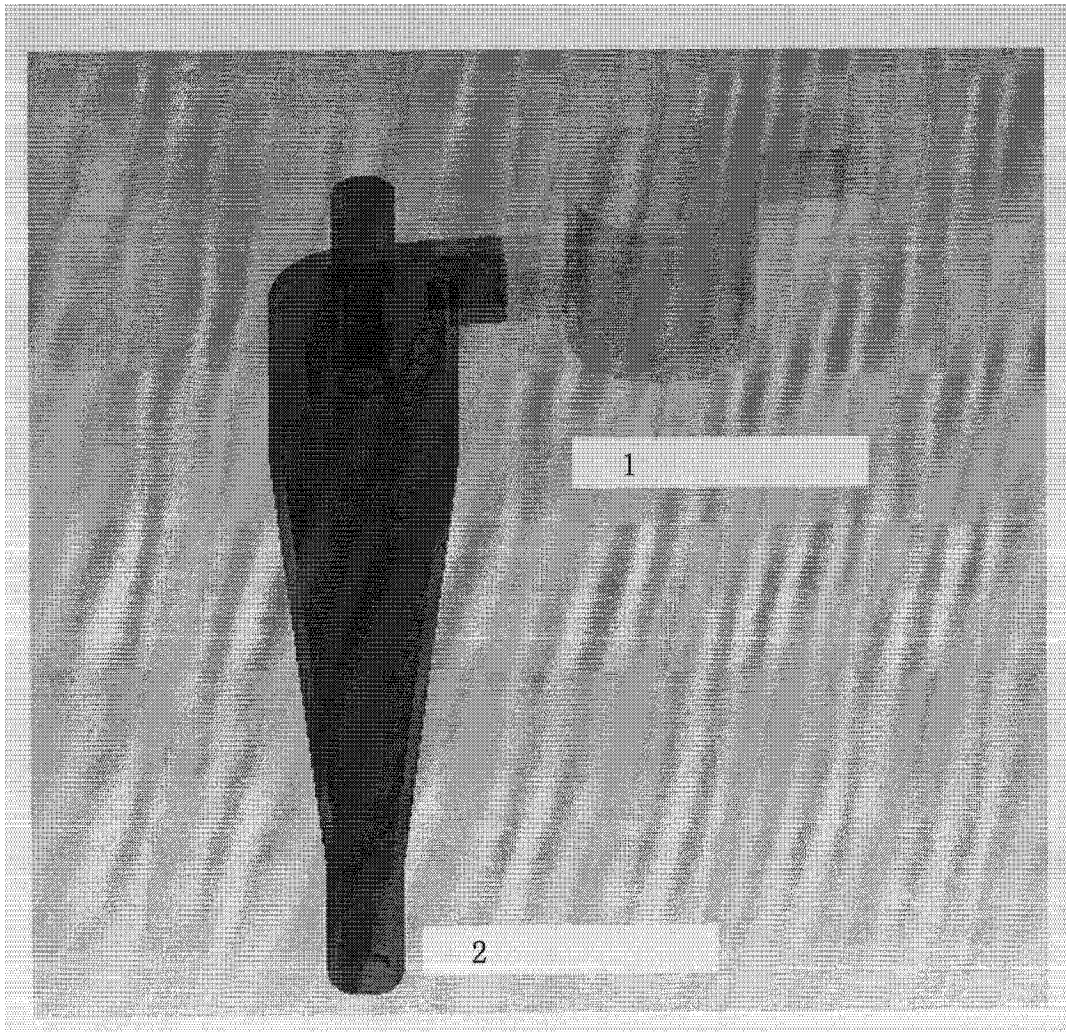


图 3

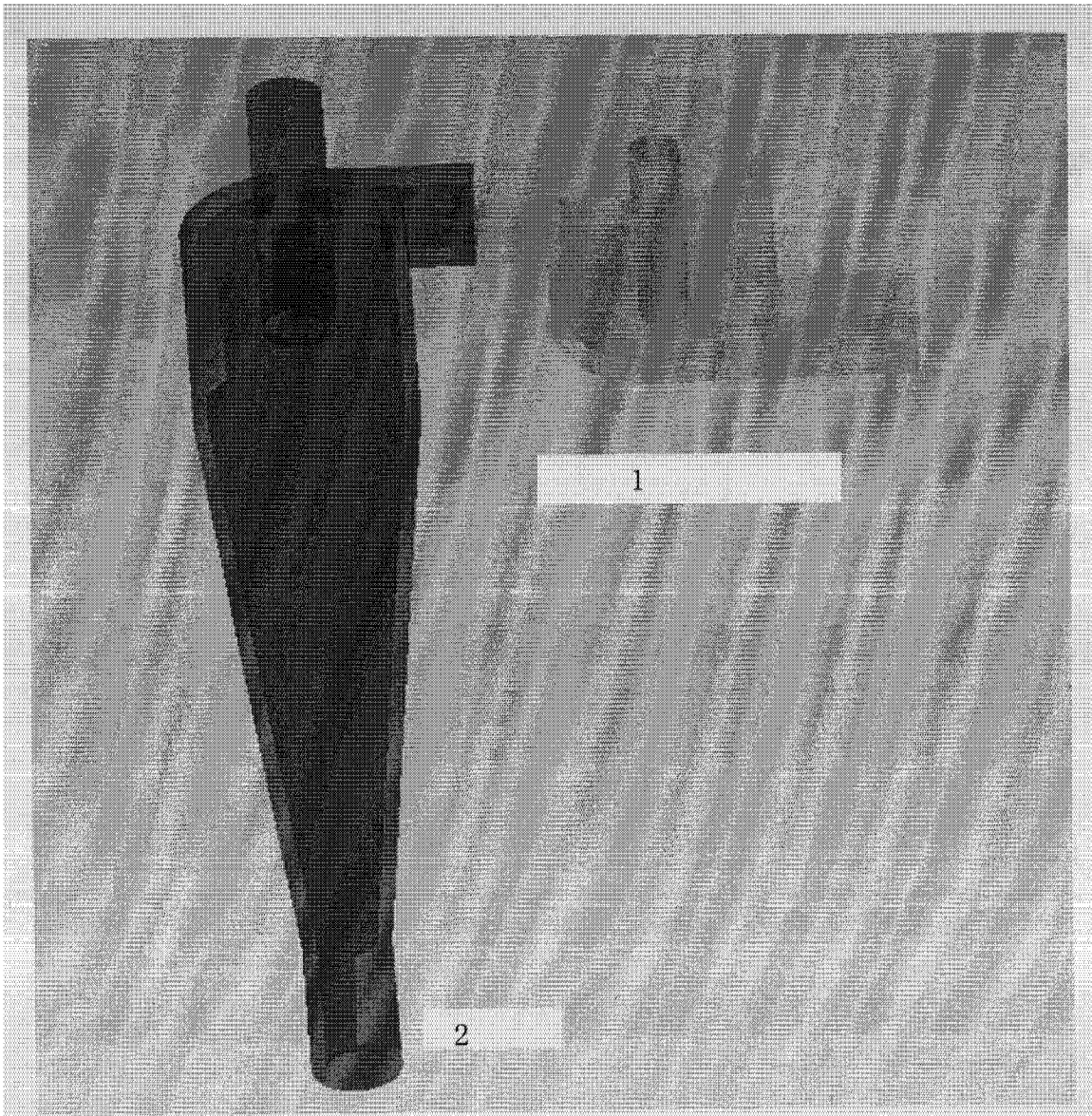


图 4

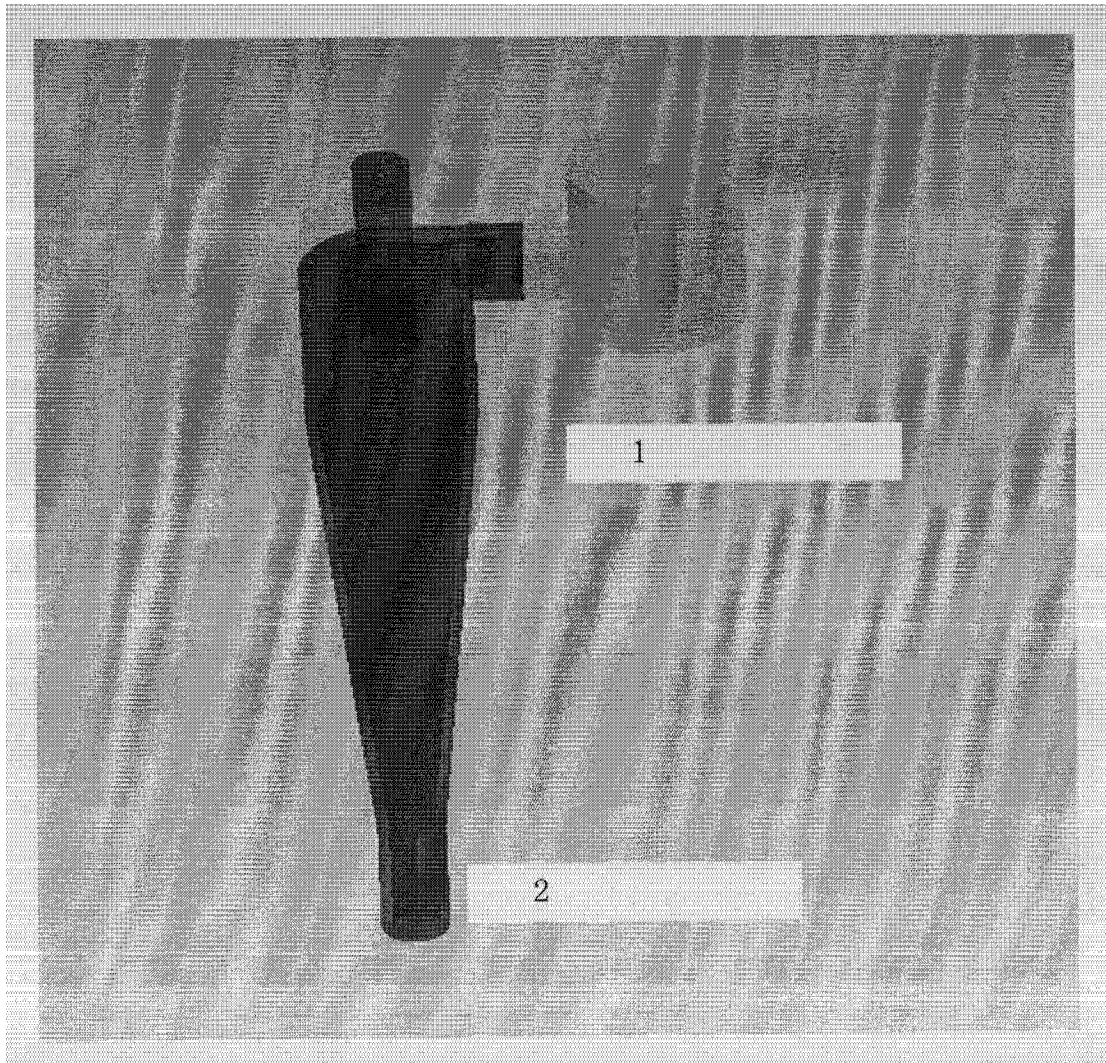


图 5