



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106925442 B

(45)授权公告日 2019.02.22

(21)申请号 201710166896.4

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.03.20

B04C 5/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

B04C 5/22(2006.01)

申请公布号 CN 106925442 A

B04C 7/00(2006.01)

F16J 15/00(2006.01)

(43)申请公布日 2017.07.07

审查员 宋爽

(73)专利权人 中国天辰工程有限公司

地址 300400 天津市北辰区京津路1号

专利权人 天津天辰绿色能源工程技术研发有限公司

(72)发明人 李黎峰 方华东 李相福 胡书亚

丁翰洋 张沫 周利波 闻拓

胡斌 陈学峰 冯青天

(74)专利代理机构 天津滨海科纬知识产权代理

有限公司 12211

代理人 刘莹

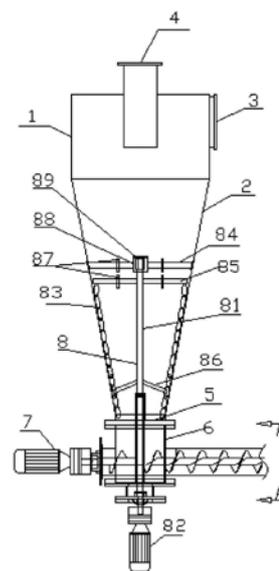
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种带刮料和输送装置的旋风分离器

(57)摘要

本发明提供了一种带刮料和输送装置的旋风分离器,包括一体成型的上筒体和下筒体;所述上筒体位于下筒体上方,上筒体上设有进风口和出风口;所述下筒体底部设有出料口;所述下筒体下方设有联接短节和物料输送装置;所述联接短节上端与下筒体连接;所述物料输送装置垂直于联接短节,且其一端水平穿过联接短节;所述下筒体内设有刮料装置,所述刮料装置下端依次伸出出料口和联接短节,所述刮料装置与物料输送装置在联接短节内错位安装;所述刮料装置固定连接联接短节。本发明所述的一种带刮料和输送装置的旋风分离器,可提高气固分离效率和工艺设备生产的连续性,降低设备维修率,减少生产成本。



1. 一种带刮料和输送装置的旋风分离器,其特征在于:包括一体成型的上筒体(1)和下筒体(2);

所述上筒体(1)位于下筒体(2)上方,上筒体(1)上设有进风口(3)和出风口(4);

所述下筒体(2)底部设有出料口(5);所述下筒体(2)下方设有联接短节(6)和物料输送装置(7);所述联接短节(6)上端与下筒体(2)连接;所述物料输送装置(7)垂直于联接短节(6),且其一端水平穿过联接短节(6);所述下筒体(2)内设有刮料装置(8),所述刮料装置(8)下端依次伸出出料口(5)和联接短节(6),所述刮料装置(8)与物料输送装置(7)在联接短节(6)内错位安装;所述刮料装置(8)固定连接联接短节(6);

所述刮料装置(8)包括刮料轴(81)、刮料电机(82)和链条(83);所述刮料轴(81)一端通过支撑梁(84)固定在下筒体(2)内,另一端依次穿过出料口(5)和联接短节(6)与刮料电机(82)连接;所述刮料轴(81)上套有第一悬臂(85),所述第一悬臂(85)位于支撑梁(84)下方且两者紧邻;所述第一悬臂(85)上设有若干链条(83),所述链条(83)与第一悬臂(85)连接处紧邻下筒体(2)内壁;所述链条(83)下端延伸至出料口(5)上端。

2. 根据权利要求1所述的带刮料和输送装置的旋风分离器,其特征在于:所述物料输送装置(7)为螺旋输送机;所述螺旋输送机的壳体和主轴穿过联接短节(6);所述联接短节(6)内设有斜挡板(9);所述斜挡板(9)两端分别与联接短节(6)和螺旋输送机的壳体焊接。

3. 根据权利要求2所述的带刮料和输送装置的旋风分离器,其特征在于:所述刮料轴(81)与螺旋输送机的主轴在联接短节(6)内错位安装,错位安装处主轴上不设有螺旋叶片;所述刮料电机(82)通过法兰连接联接短节(6)。

4. 根据权利要求3所述的带刮料和输送装置的旋风分离器,其特征在于:所述链条(83)与第一悬臂(85)连接处距下筒体(2)内壁的距离为1~5mm;所述链条(83)自由垂落在下筒体(2)内壁上。

5. 根据权利要求3所述的带刮料和输送装置的旋风分离器,其特征在于:所述链条(83)与下筒体(2)内壁平行,两者间距为1~5mm;所述链条(83)下端连接在第二悬臂(86)上,第二悬臂(86)套在刮料轴(81)上;所述第二悬臂(86)位于下筒体(2)内;所述链条(83)长度比链条(83)和第一悬臂(85)连接处距出料口(5)距离大10~50mm;所述第一悬臂(85)和第二悬臂(86)上均设有连接法兰(87)。

6. 根据权利要求3至5任意一项所述的带刮料和输送装置的旋风分离器,其特征在于:所述刮料轴(81)伸入下筒体(2)的长度为下筒体(2)高度的1/3~1倍;所述链条(83)的数量为2~3条;链条(83)为铁链;所述刮料轴(81)上套有空心管(10)和防尘管罩(11);所述空心管(10)上端穿过出料口(5)伸入下筒体(2),下端伸入联接短节(6)且与螺旋输送机的壳体和斜挡板(9)焊接;所述防尘管罩(11)顶部焊接在刮料轴(81)上;所述防尘管罩(11)顶部位于空心管(10)上方,其下端伸出出料口(5);所述防尘管罩(11)直径大于等于空心管(10)直径。

7. 根据权利要求6所述的带刮料和输送装置的旋风分离器,其特征在于:所述刮料轴(81)伸入下筒体(2)的长度为下筒体(2)高度的1/3~2/3倍;所述空心管(10)伸入下筒体(2)的长度为50~500mm;所述空心管(10)下端伸出螺旋输送机的壳体并延伸至联接短节(6)底部;所述防尘管罩(11)顶部距空心管(10)顶部距离为20~150mm;所述防尘管罩(11)下端伸出出料口(5)的长度为0~20mm;所述防尘管罩(11)直径比空心管(10)直径大0~

15mm;所述空心管(10)直径比刮料轴(81)直径大0~15mm。

8.根据权利要求6所述的带刮料和输送装置的旋风分离器,其特征在于:所述刮料轴(81)为空心轴或实心轴;所述刮料轴(81)与支撑梁(84)通过滑动轴承(88)或滚动轴承连接,;刮料轴(81)靠近支撑梁(84)一端设有止动螺母(89);所述空心管(10)直径比刮料轴(81)直径大0~10mm;所述防尘管罩(11)直径比空心管(10)直径大0~10mm。

9.根据权利要求3所述的带刮料和输送装置的旋风分离器,其特征在于:所述刮料轴(81)的转速为1~30r/min。

10.根据权利要求3所述的带刮料和输送装置的旋风分离器,其特征在于:所述联接短节(6)和刮料电机(82)相对的一侧均采用填料密封;联接短节(6)和下筒体(2)采用法兰连接;斜挡板(9)与螺旋输送机的壳体夹钝角。

11.根据权利要求8所述的带刮料和输送装置的旋风分离器,其特征在于:所述刮料轴(81)与支撑梁(84)通过滑动轴承(88)连接;空心管(10)直径比刮料轴(81)直径大0~6mm,所述防尘管罩(11)直径比空心管(10)直径大0~6mm。

12.根据权利要求9所述的带刮料和输送装置的旋风分离器,其特征在于:所述刮料轴(81)的转速为1~15r/min。

13.根据权利要求9所述的带刮料和输送装置的旋风分离器,其特征在于:所述刮料轴(81)的转速为2~10r/min。

一种带刮料和输送装置的旋风分离器

技术领域

[0001] 本发明属于气固分离技术领域,尤其是涉及一种用于堆密度较小、含湿量大、易黏结在旋风分离器内壁的固体粉料的气固分离装置,其中固体粉料包括但不限于轻质纯碱、小苏打等。

背景技术

[0002] 目前我国纯碱煅烧炉炉气、小苏打干燥尾气处理使用的旋风分离器,在生产过程中主要存在的缺陷是:1、轻质纯碱、小苏打的堆密度较小,含湿量大,极易黏附在旋风分离器的内壁上,不易排出旋风分离器,进而导致旋风分离器内部堵料或下料不畅,粉尘随气体进入后续系统,需经常人为敲打旋风分离器外壁或者停车清理,影响设备使用寿命,降低了生产负荷和生产的连续性;2、旋风分离器底部出料口为达到锁气的目的,需要采用星型下料器或插板阀等,但星型下料器叶轮容易黏附物料,对于干燥过程中含湿较大的气固分离,容易丧失出料能力;插板阀等需要定期人为清理,工作量大,且由于生产的波动性和人为因素,无法准确和及时的排料。

[0003] 旋风分离器的堵料或者下料不畅会造成旋风分离器的分离效率低、设备维修率高、生产的不连续性,进而增加生产成本。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明旨在提出一种带刮料和输送装置的旋风分离器,以解决旋风分离器应用于堆密度较小、含湿量大、易黏结的固体粉料的气固分离时,所存在固体粉料黏附在旋风分离器内壁上而导致下料不畅或堵料的问题,从而提高气固分离效率和工艺设备生产的连续性,降低设备维修率,减少生产成本。

[0005] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0006] 一种带刮料和输送装置的旋风分离器,包括一体成型的上筒体和下筒体;

[0007] 所述上筒体位于下筒体上方,上筒体上设有进风口和出风口;

[0008] 所述下筒体底部设有出料口;所述下筒体下方设有联接短节和物料输送装置;所述联接短节上端与下筒体连接;所述物料输送装置垂直于联接短节,且其一端水平穿过联接短节;所述下筒体内设有刮料装置,所述刮料装置下端依次伸出出料口和联接短节,所述刮料装置与物料输送装置在联接短节内错位安装;所述刮料装置固定连接联接短节。上筒体和下筒体的结构形状不限,对整个旋风分离器的结构形式并无特定限制。

[0009] 进一步的,所述物料输送装置为螺旋输送机;所述螺旋输送机的壳体和主轴穿过联接短节;所述联接短节内设有斜挡板;所述斜挡板两端分别与联接短节和螺旋输送机的壳体焊接。

[0010] 进一步的,所述刮料装置包括刮料轴、刮料电机和链条;所述刮料轴一端通过支撑梁固定在下筒体内,另一端依次穿过出料口和联接短节与刮料电机连接;所述刮料轴与螺旋输送机的主轴在联接短节内错位安装,错位安装处主轴上不设有螺旋叶片;所述刮料电

机通过法兰连接联接短节;所述刮料轴上套有第一悬臂,所述第一悬臂位于支撑梁下方且两者紧邻;所述第一悬臂上设有若干链条,所述链条与第一悬臂连接处紧邻下筒体内壁;所述链条下端延伸至出料口上端。第一悬臂与支撑梁距离在安装许可的情况下尽量近;所述链条与悬臂联接的部位与旋风分离器壁面尽量近。

[0011] 进一步的,所述链条与第一悬臂连接处距下筒体内壁的距离为1~5mm;所述链条自由垂落在下筒体内壁上。

[0012] 进一步的,所述链条与下筒体内壁平行,两者间距为1~5mm;所述链条下端连接在第二悬臂上,第二悬臂套在刮料轴上;所述第二悬臂位于下筒体内;所述链条长度比链条和第一悬臂连接处距出料口距离大10~50mm;所述第一悬臂和第二悬臂上均设有连接法兰。第一悬臂和第二悬臂上均设有连接法兰,可便于刮料装置的安装和检修。

[0013] 进一步的,所述刮料轴伸入下筒体的长度为下筒体高度的1/3~1倍;所述链条的数量为2~3条;链条为铁链;所述刮料轴上套有空心管和防尘管罩;所述空心管上端穿过出料口伸入下筒体,下端伸入联接短节且与螺旋输送机的壳体和斜挡板焊接;所述防尘管罩顶部焊接在刮料轴上;所述防尘管罩顶部位于空心管上方,其下端伸出出料口;所述防尘管罩直径大于等于空心管直径。空心管、防尘管罩和刮料轴形成迷宫式密封通道。

[0014] 进一步的,所述刮料轴伸入下筒体的长度为下筒体高度的1/3~2/3倍;所述空心管伸入下筒体的长度为50~500mm;所述空心管下端伸出螺旋输送机的壳体并延伸至联接短节底部;所述防尘管罩顶部距空心管顶部距离为20~150mm;所述防尘管罩下端伸出出料口的长度为0~20mm;所述防尘管罩直径比空心管直径大0~15mm;所述空心管直径比刮料轴直径大0~15mm。所述的刮料轴直径可根据刮料轴的长度进行确定,这里不做具体限定。

[0015] 进一步的,所述刮料轴为空心轴或实心轴;所述刮料轴与支撑梁通过滑动轴承或滚动轴承连接,优选的,所述刮料轴与支撑梁通过滑动轴承连接;刮料轴靠近支撑梁一端设有止动螺母;所述空心管直径比刮料轴直径大0~10mm;所述防尘管罩直径比空心管直径大0~10mm,优选的,空心管直径比刮料轴直径大0~6mm,所述防尘管罩直径比空心管直径大0~6mm。滑动轴承包括轴承座、轴承套、轴承瓦、轴承盖和螺栓;滚动轴承包括轴承座、滚动轴承、轴承盖和螺栓。滑动轴承或滚动轴承可起到限位的作用,限制刮料轴上移。止动螺母的设置,用于刮料电机拆除检修时刮料轴可悬挂在支撑梁上而不用将刮料轴抽出。

[0016] 进一步的,所述刮料轴的转速为1~30r/min,优选的转速为1~15r/min,更优选的转速为2~10r/min。

[0017] 进一步的,所述联接短节和刮料电机相对的一侧均采用填料密封;联接短节和下筒体采用法兰连接;斜挡板与螺旋输送机的壳体夹钝角。联接短节和刮料电机相对的一侧均采用填料密封,可防止极微量的、可能由迷宫密封通道溢出的粉尘进入电机传动侧。斜挡板与螺旋输送机的壳体夹钝角,具体可根据物料的堆积角确定。

[0018] 相对于现有技术,本发明所述的一种带刮料和输送装置的旋风分离器具有以下优势:

[0019] (1) 本发明所述的一种带刮料和输送装置的旋风分离器,由于在传统的旋风分离器内部和下方分别设置了刮料装置和物料输送装置,可将粘附在旋风分离器内壁上粉料经内置的刮料装置旋转刮落至出料口,再经物料输送装置运送至下游工序,设计合理,结构简单,无需人工或停机清理内壁黏料,可有效防止堵料和下料不畅,工作效率高。本发明所述

的一种带刮料和输送装置的旋风分离器,可应用于堆密度较小、含湿量大、易黏结的固体粉料的气固分离,尤其适用于轻质纯碱煅烧炉炉气和小苏打气流干燥尾气等的气固分离。

[0020] (2) 本发明所述的一种带刮料和输送装置的旋风分离器,采用刮料电机带动刮料轴,进而带动紧贴或靠近下筒体内壁的链条旋转刮除,可对旋风分离器内壁上的黏料进行有效刮除;联接短节和刮料电机相对的一侧均采用填料密封,可防止极微量的、可能由迷宫密封通道溢出的粉尘进入电机传动侧;采用螺旋输送机运送物料,不易黏料,输送能力稳定,输送效率高。

附图说明

[0021] 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0022] 图1为本发明实施例1所述的一种带刮料和输送装置的旋风分离器的结构示意图;

[0023] 图2为本发明实施例1所述的一种带刮料和输送装置的旋风分离器中滑动轴承的结构示意图;

[0024] 图3为图1的A-A向视图;

[0025] 图4为图3中B处的放大图;

[0026] 图5为本发明实施例1所述的一种带刮料和输送装置的旋风分离器中刮料轴、空心管和防尘管罩的位置示意图;

[0027] 图6为本发明对比例中一种旋风分离器的结构示意图。

[0028] 附图标记说明:

[0029] 1-上筒体;2-下筒体;3-进风口;4-出风口;5-出料口;6-联接短节;7-物料输送装置;8-刮料装置;81-刮料轴;82-刮料电机;83-链条;84-支撑梁;85-第一悬臂;86-第二悬臂;87-连接法兰;88-滑动轴承;881-轴承座;882-轴承套;883-轴承瓦;884-轴承盖;885-螺栓;89-止动螺母;9-斜挡板;10-空心管;11-防尘管罩。

具体实施方式

[0030] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0031] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0032] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是

两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以通过具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0033] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0034] 实施例1

[0035] 如图1、图3-图5所示,一种带刮料和输送装置的旋风分离器,包括一体成型的上筒体1和下筒体2;

[0036] 所述上筒体1位于下筒体2上方,上筒体1上设有进风口3和出风口4;

[0037] 所述下筒体2底部设有出料口5;所述下筒体2下方设有联接短节6和物料输送装置7;所述联接短节6上端与下筒体2连接;所述物料输送装置7垂直于联接短节6,且其一端水平穿过联接短节6;所述下筒体2内设有刮料装置8,所述刮料装置8下端依次伸出出料口5和联接短节6,所述刮料装置8与物料输送装置7在联接短节6内错位安装;所述刮料装置8固定连接联接短节6。

[0038] 所述物料输送装置7为螺旋输送机;所述螺旋输送机的壳体和主轴穿过联接短节6;所述联接短节6内设有斜挡板9;所述斜挡板9两端分别与联接短节6和螺旋输送机的壳体焊接。斜挡板的设置可使粉料顺利下落至螺旋输送机。

[0039] 所述刮料装置8包括刮料轴81、刮料电机82和链条83;所述刮料轴81一端通过支撑梁84固定在下筒体2内,另一端依次穿过出料口5和联接短节6与刮料电机82连接;所述刮料轴81与螺旋输送机的主轴在联接短节6内错位安装,错位安装处主轴上不设有螺旋叶片;所述刮料电机82通过法兰连接联接短节6;所述刮料轴81上套有第一悬臂85,所述第一悬臂85位于支撑梁84下方且两者紧邻;所述第一悬臂85上设有若干链条83,所述链条83与第一悬臂85连接处紧邻下筒体2内壁;所述链条83下端延伸至出料口5上端。刮料电机与连接短节采用法兰连接,可便于设备检修。

[0040] 所述链条83与下筒体2内壁平行,两者间距为2mm;所述链条83下端连接在第二悬臂86上,第二悬臂86套在刮料轴81上;所述第二悬臂86位于下筒体2内;所述链条83长度比链条83和第一悬臂85连接处距出料口5距离大30mm;所述第一悬臂85和第二悬臂86上均设有连接法兰87。

[0041] 所述刮料轴81伸入下筒体2的长度为下筒体2高度的1/3倍;所述链条83的数量为2条;链条83为铁链;所述刮料轴81上套有空心管10和防尘管罩11;所述空心管10上端穿过出料口5伸入下筒体2,下端伸入联接短节6且与螺旋输送机的壳体和斜挡板9焊接;所述防尘管罩11顶部焊接在刮料轴81上;所述防尘管罩11顶部位于空心管10上方,其下端伸出出料口5;所述防尘管罩11直径大于等于空心管10直径。空心管、防尘管罩和刮料轴三者形成迷宫式密封结构,可防止旋风分离器内的粉尘通过刮料轴与联接短节或螺旋输送机的连接部位扩散到外界环境或刮料电机传动侧。

[0042] 所述空心管10伸入下筒体2的长度为200mm;所述空心管10下端伸出螺旋输送机的壳体并延伸至联接短节6底部;所述防尘管罩11顶部距空心管10顶部距离为80mm;所述防尘管罩11下端伸出出料口5的长度为12mm;所述防尘管罩11直径比空心管10直径大5mm;所述空心管10直径比刮料轴81直径大4mm。

[0043] 所述刮料轴81为实心轴;所述刮料轴81与支撑梁84通过滑动轴承88连接;刮料轴81靠近支撑梁84一端设有止动螺母89。滑动轴承88可起到限位的作用,如图2所示,滑动轴

承88包括轴承座881、轴承套882、轴承瓦883、轴承盖884和螺栓885。

[0044] 所述刮料轴81的转速为6r/min。

[0045] 所述联接短节6和刮料电机82相对的一侧均采用填料密封；联接短节6和下筒体2采用法兰连接；斜挡板9与螺旋输送机的壳体夹钝角。

[0046] 本实施例的工作过程为：

[0047] 使用时，45000m³/h、115℃的轻质纯碱煅烧炉炉气从进风口3引入到旋风分离器中，经离心分离，除去轻质纯碱的炉气从出风口4排出，轻质纯碱由于离心力的作用被甩至旋风分离器的下筒体2（垂直高度4700mm）内壁上，部分轻质纯碱由于离心力、重力的作用直接由出料口5排至物料输送装置7，其余轻质纯碱黏附在下筒体2内壁上；刮料轴81经刮料电机82带动进行自转，进而带动链条83以6r/min的速度旋转，旋转的链条83与下筒体2摩擦，刮下黏附在下筒体2内壁上的轻质纯碱，下落的轻质纯碱经出料口5，由物料输送装置7输送到下游。操作工无需进旋风分离器进行人工清理，只需每年对其进行常规检修即可。

[0048] 对比例

[0049] 如图6所示，一种旋风分离器，包括一体成型的上筒体1和下筒体2；所述上筒体1位于下筒体2上方，上筒体1上设有进风口3和出风口4；所述下筒体2底部设有出料口5。

[0050] 本对比例工作过程：

[0051] 45000m³/h、115℃的轻质纯碱煅烧炉炉气从进风口3进入到旋风分离器中，经离心分离，除去轻质纯碱的炉气从旋风分离器的出风口4排出，轻质纯碱由于离心力的作用被甩至旋风分离器的下筒体2（垂直高度4700mm）内壁上，部分轻质纯碱由于离心力、重力的作用直接由出料口5排至下游设备，其余的轻质纯碱则粘附在下筒体2内壁上。操作工每个8小时需要用锤子等物敲打旋风分离器下筒体2外壁，以便使粘附在内壁上的轻质纯碱顺利排出旋风分离器，但造成了设备的损害，影响设备寿命，并定期需要停车进行大清理。

[0052] 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、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

[0053] 本发明中描述的“轻质纯碱”、“煅烧炉炉气”和“小苏打气流干燥尾气”，并非用来限定本发明的具体分离介质，也并非限定本发明的应用范围，仅为表达方便的目的所进行的一定的描述。凡是介质能够采用本设备进行气固分离的，均应为本发明的保护范围。

[0054] 本发明描述的“刮料装置”、“刮料轴”、“链条”、“防尘管罩”和“迷宫密封”等词，并非用于限制本发明中旋风分离器的具体部件，也并非本发明中所用到的设备部件的专有名词，仅为表述方便的目的体现旋风分离器的结构形式，凡是能够达到本发明解决由于粉料黏附在旋风分离器内壁上而导致下料不畅或堵料的问题的目的结构或部件均包含在本发明的保护范围内，这种对“刮料装置”、“刮料轴”、“链条”、“防尘管罩”和“迷宫密封”的理解被认为在本领域技术人员的知识范围内。

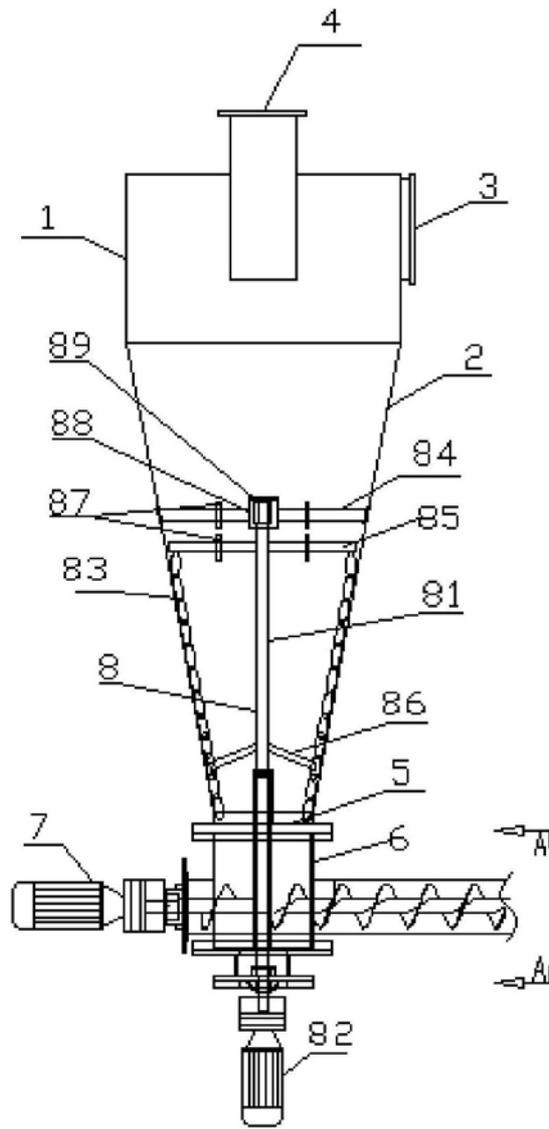


图1

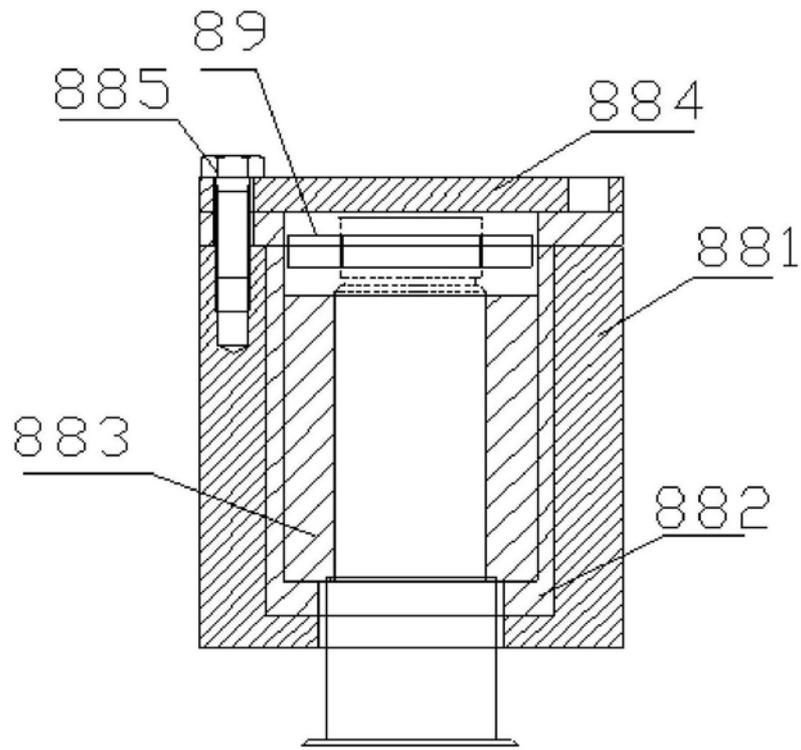


图2

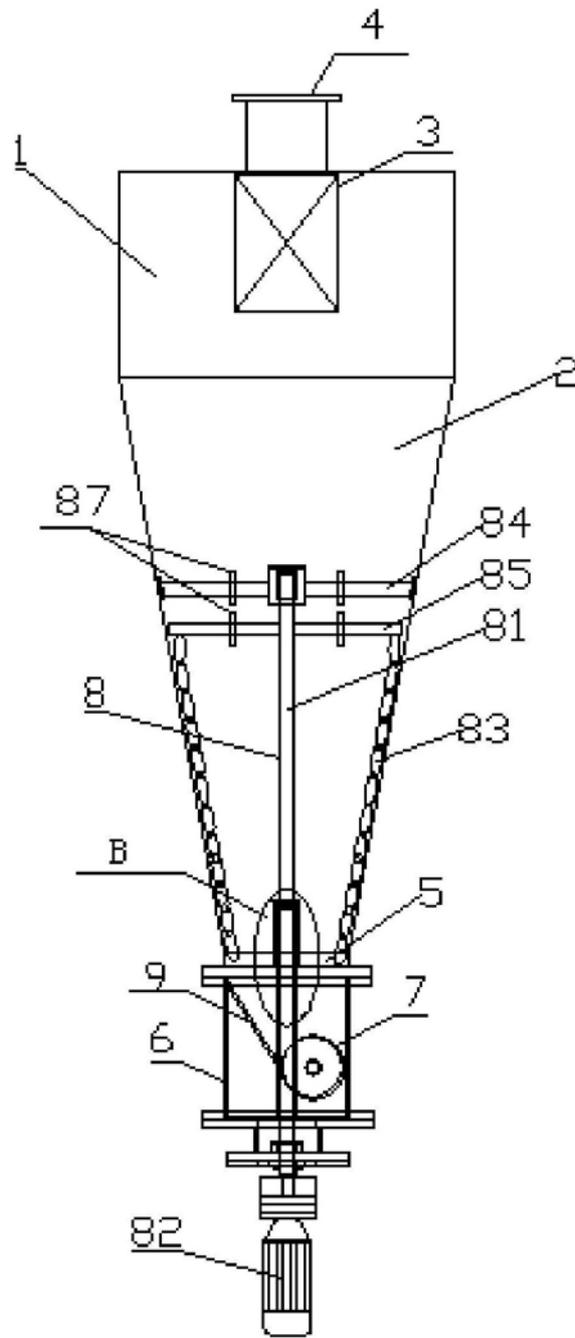


图3

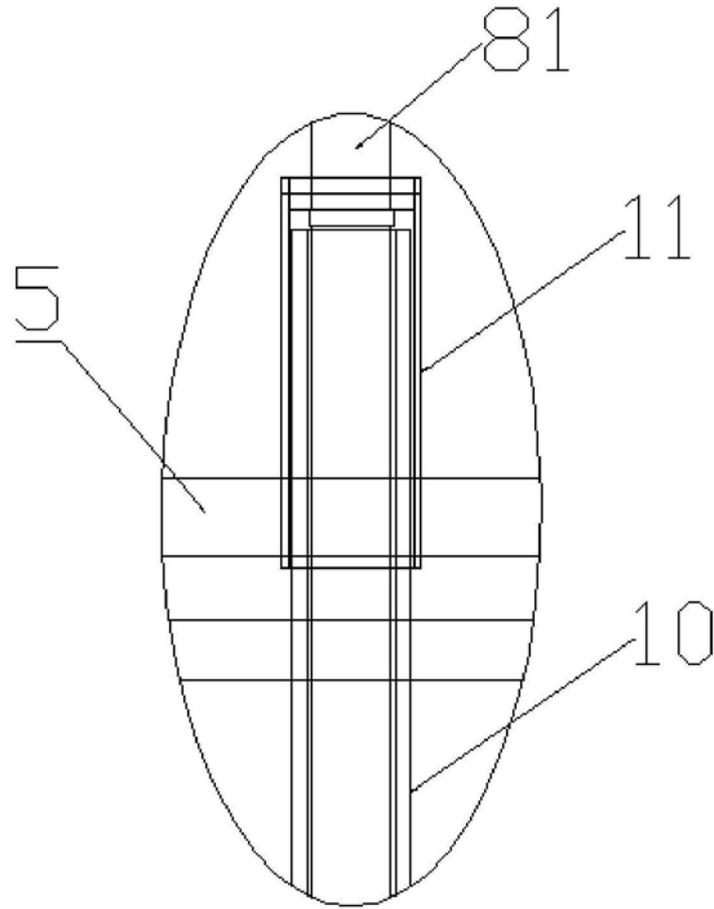


图4

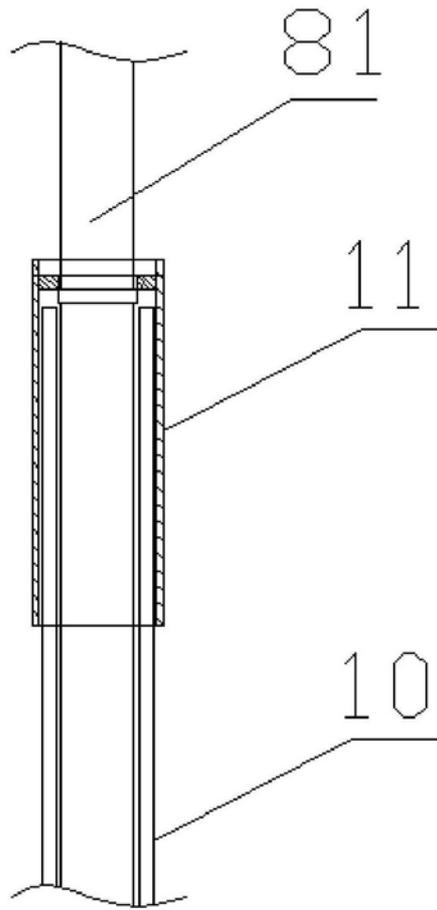


图5

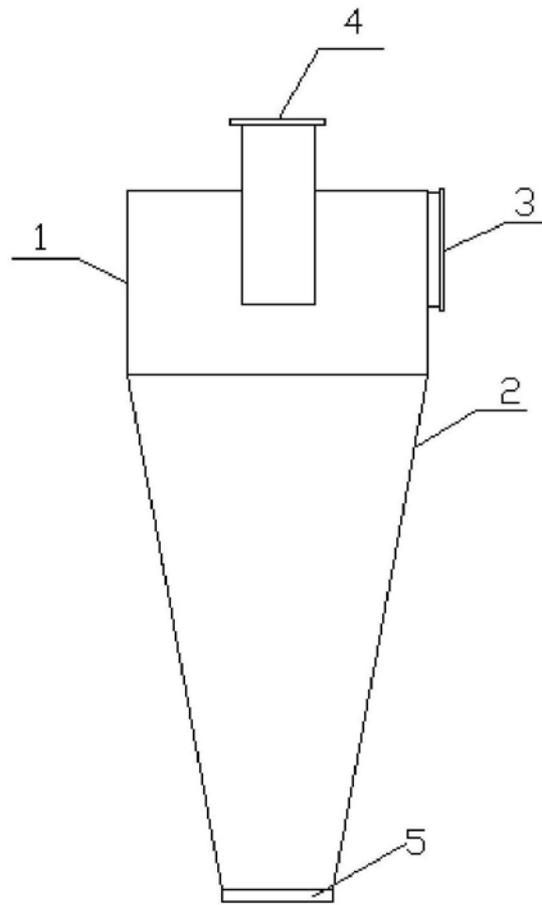


图6