



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109882983 B

(45)授权公告日 2020.09.08

(21)申请号 201910168305.6

F24F 12/00(2006.01)

(22)申请日 2019.03.06

F24F 13/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

F24F 13/28(2006.01)

申请公布号 CN 109882983 A

F24F 13/30(2006.01)

(43)申请公布日 2019.06.14

(56)对比文件

(73)专利权人 哈尔滨工业大学

CN 106839293 A,2017.06.13

地址 150000 黑龙江省哈尔滨市南岗区西  
大直街92号

CN 104028052 A,2014.09.10

CN 103822405 A,2014.05.28

(72)发明人 倪龙 姚杨 李欣雨 田金乙  
宋涛

KR 101523198 B1,2015.05.28

CN 108758806 A,2018.11.06

审查员 杨裔

(74)专利代理机构 哈尔滨龙科专利代理有限公  
司 23206

代理人 高媛

(51)Int.Cl.

F24F 7/08(2006.01)

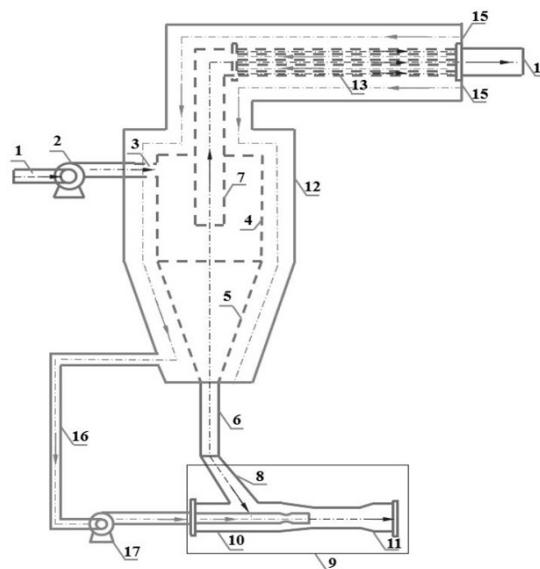
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

引流强化旋风分离免清尘热回收新风机

(57)摘要

本发明公开了一种引流强化旋风分离免清尘热回收新风机,所述新风机包括新风进口管、新风引风机、室外新风入口、旋风分离器、热回收机、新风送风管、室内新风口、室内排风口、排风出口管和回风机。本发明将室外新风从切向通入旋风分离器中,利用气体旋转过程中作用在颗粒物上的离心力使颗粒物从气体中分离,并经底流口至排污管,最后在引射装置中被经过热回收后的排风带走;而净化后的新风则从溢流管中排至新风送风管,最后从室内新风口进入室内,供室内使用。与此同时,室内排风由室内排风口进入热回收机,从新风送风管多管束外壁面及旋流器外壁面逆向流过,新风与排风通过壁面进行热量的传递,从而实现废热的回收。



CN 109882983 B

1. 一种引流强化旋风分离免清尘热回收新风机,其特征在于,所述新风机包括新风进口管、新风引风机、室外新风入口、旋风分离器、热回收机、新风送风管、室内新风口、室内排风口、排风出口管和回风机,其中:

所述热回收机的上部设置有室内排风口,热回收机的下部设置有排风出口管,热回收机的内部设置有旋流分离器和新风送风管;

所述旋流分离器由圆柱段筒体、圆锥段筒体、底流管、溢流管和引射器五部分构成;

所述圆柱段筒体的上端侧壁设置有室外新风入口;

所述溢流管的一端位于圆柱段筒体内,溢流管的另一端通过新风送风管与室内新风口连接;

所述圆锥段筒体的出口通过底流管与引射器的排污管连接;

所述引风机的引风口与新风进口管连接,引风机的出风口与室外新风入口连接;

所述回风机的回风口与排风出口管连接,回风机的出风口与引射器入口连接。

2. 根据权利要求1所述的引流强化旋风分离免清尘热回收新风机,其特征在于,所述底流管直径为0~20mm,长度为0~150mm。

3. 根据权利要求1所述的引流强化旋风分离免清尘热回收新风机,其特征在于,所述圆柱段筒体的壁面为凹面。

4. 根据权利要求1所述的引流强化旋风分离免清尘热回收新风机,其特征在于,所述圆锥段筒体的壁面为凸面。

5. 根据权利要求1所述的引流强化旋风分离免清尘热回收新风机,其特征在于,所述新风送风管为多管束。

6. 根据权利要求1或4所述的引流强化旋风分离免清尘热回收新风机,其特征在于,所述圆锥段筒体的锥角在 $5^{\circ}$ ~ $20^{\circ}$ 之间。

7. 根据权利要求1所述的引流强化旋风分离免清尘热回收新风机,其特征在于,所述引风机引入的新风量与回风机引入的排风量的流量比为1~5。

## 引流强化旋风分离免清尘热回收新风机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种新风机,具体涉及一种引流强化旋风分离免清尘热回收新风机。

### 背景技术

[0002] 针对新风机,目前我国申请和开发的专利有:卷绕式新风过滤机组、自清洁式新风机、单向正压送风壁挂式新风机、细管状净化新风机。

[0003] 卷绕式新风机箱体中包括上卷筒和下卷筒,其中上卷筒上卷绕有滤布,滤布的下端卷绕在下卷筒上,并且下卷筒的传统轴通过传动链条与电机相连接。此设备通过电机驱动下卷筒的转动,将脏的滤布卷起,将上卷筒上新的滤布转到进风口处用于过滤,避免了人工更换滤布,当一卷滤料临近用完时,通过触发行程开关并利用指示灯提示更换新滤料卷,从而保证设备正常运行。但此设备不能连续运行,工作一段时间后需要停机更换滤布,要想延长新风机的运行时间,只能无限增加卷筒上滤布的量,这样也会增大设备的体积。

[0004] 自清洁式新风机通过新风机机芯将室内进风管道、室内出风管道、室外进风管道、室外出风管道连接起来,其中室外进风管道中设置过滤箱,包括初效过滤层、活性炭吸附层和高效过滤层,用于清洁室外引入的空气;室内进风管道和室内出风管道内设置清洁罩,清洁罩内的吸附层能够清除存留在管道内的漂浮杂质,而清洁罩内的清洁滤层可以对空气起到二次过滤的作用,保证室内进出口循环过程中的洁净度。同样,此项设备的吸附层、清洁滤层和过滤箱都会使得新风机无法长时间的使用,吸附层的存在虽然会减小清洁滤层的压力,但仍无法避免需要不断更换的问题。

[0005] 单向正压送风壁挂式新风机中设有复合过滤器,按照从进风到出风的方向依次为活性炭层、H11高效过滤层和抗菌布层,可对引入的空气进行除尘除菌,并且通过新风与回风混合,进行热量交换的同时也可稀释PM<sub>2.5</sub>,减少了过滤器的除尘压力。尽管通过这种方法可以提高过滤器的使用寿命,但仍然无法避免需要不断更换的问题。

[0006] 细管状新风机以聚四氟乙烯中空纤维膜为基本滤材,可实现长时间的免维护;以集束细管为消音器,可得到良好的静音效果;并且新风机本身就是一个细长的管状物,可不用设进风管,安装方便。与传统新风机中的板式空气过滤器相比,中空纤维膜确实可以延长机组的使用时间,但仍没有从根本上解决这个问题。

[0007] 此外,针对旋风分离器,目前我国申请和开发的专利有:立式双盘旋流分离器、多管式旋风除尘器。

[0008] 立式双盘旋流分离器由多个旋流分离器单元组成,每个旋流分离器的底流物料接入到下一级旋流分离器的进料口,溢流物料接入到上一级旋流分离器的进料口,此系统可以分离混合物料中质量不同的物料,但仍无法加强对细小微粒的分离,且设备体积较大。

[0009] 多管式旋风除尘器通过二次净化箱将旋风除尘器主体初步净化过的气体传导至小型旋风除尘器主体进行二次净化,此系统通过多级除尘可以提高传统旋风除尘器的分离效率,但仍然存在灰斗对分离产生的不利影响,并且需要不断清除灰斗中排出的颗粒物,无法连续使用。

[0010] 综上所述,现有的新风机及旋风分离器虽已有多个专利或样机,但性能和可靠性均有待提升。大部分新风机在运行一段时间后均需要停机更换滤芯或清理过滤箱,一部分新风机虽对其进行了改进,但仍然没有从根本上解决,依然无法长时间的使用。此外,现有的旋风分离器均不具备热回收的功能,且大部分旋风分离器也是按照先分离颗粒物、再清理过滤装置的原理设计。因此总体而言,目前没有可靠地可连续分离、无需清尘且可实现热量回收的设备。

## 发明内容

[0011] 为解决上述问题,本发明提供了一种适用于室外新风净化且可实现热回收的引流强化旋风分离免清尘热回收新风机。本发明将室外新风切向送入旋风分离器,利用气体旋转过程中作用在颗粒物上的离心力使颗粒物从气体中分离,并经底流口至排污管,最后在引射装置中被经过热回收后的排风带走;而净化后的新风则从溢流管中排至新风送风管,最后从室内新风口进入室内,供室内使用。与此同时,室内排风由室内排风口进入热回收机,从新风送风管外壁面及旋流器外壁面逆向流过,新风与排风通过壁面进行热量的传递,从而实现废热的回收。

[0012] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0013] 一种引流强化旋风分离免清尘热回收新风机,包括新风进口管、新风引风机、室外新风入口、旋风分离器、热回收机、新风送风管、室内新风口、室内排风口、排风出口管和回风机,其中:

[0014] 所述热回收机的上部设置有室内排风口,热回收机的下部设置有排风出口管,热回收机的内部设置有旋流分离器和新风送风管;

[0015] 所述旋流分离器由圆柱段筒体、圆锥段筒体、底流管、溢流管和引射器五部分构成;

[0016] 所述圆柱段筒体的上端侧壁设置有室外新风入口;

[0017] 所述溢流管的一端位于圆柱段筒体内,一端通过新风送风管与室内新风口连接;

[0018] 所述圆锥段筒体的出口通过底流管与引射器的排污管连接;

[0019] 所述引风机的引风口与新风进口管连接,引风机的出风口与室外新风入口连接;

[0020] 所述回风机的回风口与排风出口管连接,回风机的出风口与引射器入口连接。

[0021] 相比于现有技术,本发明具有如下优点:

[0022] 1、相比于已有的通过回流实现连续排污的水力旋流器,本发明断开溢流管与回流管的连接,对溢流管中排出的干净气体进行直接应用,利用换热后的排风将底流管中排出的含尘气体带走,达到了节能的效果。同时,为强化旋流分离效果,引风机引入的新风量与回风机引入的排风量应保证一定的比例,通过实验测得,新风量与排风量的最佳流量比为1-5。

[0023] 2、相比于已有的通过回流实现连续排污的水力旋流器,本发明还引入底流管,增强对空气中PM<sub>2.5</sub>的分离。

[0024] 3、相比于传统的过滤装置,本发明可将分离出的颗粒物由换热后的排风带走,通过引流的方法,起到连续分离免清尘的效果。

[0025] 4、本发明使室外新风与室内排风通过新风送风管及旋流器壁面进行逆流换热,在

净化空气的基础上同时也实现了热回收,达到了节能的效果。

[0026] 5、本发明将旋流分离器的圆柱段设计为凹面、圆锥段设计为凸面,一方面可以通过增加换热面积,加强换热;另一方面通过实验可知凸面的圆锥段可进一步减少溢流跑粗现象的发生。

[0027] 6、本发明将新风送风管设计为多管束,增大新风与排风的换热面积,增强换热效果。

[0028] 7、本发明可以有效增强对空气中细小颗粒的分离,对于改进旋流分离技术以及PM<sub>2.5</sub>在环境保护领域的分离和捕获具有重要的意义。

## 附图说明

[0029] 图1为引流强化旋风分离免清尘热回收新风机的结构示意图;

[0030] 图2为圆柱段为凹面、圆锥段为凸面的引流强化旋风分离免清尘热回收新风机的结构示意图;

[0031] 图中:1-新风进口管;2-新风引风机;3-室外新风入口;4-圆柱段筒体;5-圆锥段筒体;6-底流管;7-溢流管;8-排污管;9-引射器;10-引射器入口;11-引射器出口;12-热回收机;13-新风送风管;14-室内新风口;15-室内排风口;16-排风出口管;17-回风机。

## 具体实施方式

[0032] 下面结合附图对本发明的技术方案作进一步的说明,但并不局限于此,凡是对本发明技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围,均应涵盖在本发明的保护范围中。

[0033] 本发明提供了一种适用于室外新风净化且可实现热回收的引流强化旋风分离免清尘热回收新风机,如图1所示,所述引流强化旋风分离免清尘热回收新风机包括新风进口管1、新风引风机2、室外新风入口3、旋风分离器、热回收机12、新风送风管13、室内新风口14、室内排风口15、排风出口管16和回风机17,其中:

[0034] 所述热回收机12的上部设置有室内排风口15,热回收机12的下部设置有排风出口管16,热回收机12的内部设置有旋流分离器和新风送风管13;

[0035] 所述旋流分离器由圆柱段筒体4、圆锥段筒体5、底流管6、溢流管7和引射器9五部分构成;

[0036] 所述圆柱段筒体4的上端侧壁切线方向设置有室外新风入口3;

[0037] 所述溢流管7的一端位于圆柱段筒体4内,一端通过新风送风管13与室内新风口14连接;

[0038] 所述引射器9由排污管8、引射器入口10、引射器出口11构成,引射器左右两端为引射器入口10和引射器出口11,上部为排污管8;

[0039] 所述圆锥段筒体5的出口通过底流管6与排污管8连接;

[0040] 所述引风机2的引风口与新风进口管1连接,引风机2的出风口与室外新风入口3连接;

[0041] 所述回风机17的回风口与排风出口管16连接,回风机17的出风口与引射器入口10连接。

[0042] 本发明中,为强化旋流分离效果,引风机2引入的新风量与回风机17引入的排风量应保证一定的比例,通过实验测得,新风量与排风量的最佳流量比为1~5。

[0043] 本发明中,溢流管与引流管不连通,从而可对溢流管流出的干净气体进行直接的利用。

[0044] 本发明中,为增强对细小微粒的分离效果加入底流管6,底流管6直径可在0~20 mm变化,长度在0~150 mm间变化。

[0045] 本发明中,如图2所示,将圆柱段筒体4的壁面设计为凹面、圆锥段筒体5的壁面设计为凸面,一方面通过增大换热面积,加强换热;另一方面凸面的圆锥段可进一步减少溢流跑粗现象的发生,增强分离效果。

[0046] 本发明中,将新风送风管13设计为多管束,增大新风与排风的换热面积,增强换热效果。

[0047] 本发明中,为保证分离效果,圆锥段的锥角不得过大,通过实验可知应保持在5°~20°之间。

[0048] 上述适用于室外新风净化且可实现热回收的引流强化旋风分离免清尘热回收新风风机主要包括利用惯性离心力去除新风中的颗粒物、利用经过热回收后的排风将分离出的颗粒物带走以及新风与排风通过新风送风管壁面及旋流分离器壁面进行逆流换热三个过程。具体工作过程如下:

[0049] 含颗粒物的室外新风由引风机2通过新风进口管1引入,从旋流分离器筒体侧面的切线方向室外新风入口3进入旋流分离器,在旋流分离器内高速旋转而下,新风中的颗粒物受到惯性离心力的作用,被分离到内表面上,当气体流到圆锥段筒体5的顶点,它被分成两支:一个含有大部分颗粒物的分支继续向下流入底流管6,然后流入排污管8;另一个几乎没有颗粒物的分支被推到锥形部分的中心,向上翻转,中心附近较为干净的空气则由溢流管7流至新风送风管13,最后由室内新风口14送至室内,供室内使用。与此同时,在室内受到污染的空气由回风机17抽引,通过室内排风口15进入热回收机12中,通过新风送风管13的多管束壁面及旋流分离器的曲壁面与里面的新风进行逆向热量交换,实现废热回收的目的,最后换热后的排风经过排风出口管16流至引射器入口10,将由排污管8流出的含有大量颗粒物的空气带走,一起由引射器出口11排出,从而对新风起到连续分离免清尘的作用。

[0050] 综上所述,本发明具有如下优点:

[0051] 第一,通过引流来消除传统旋流分离器中集污槽所引起的溢流跑粗现象,且引用经过热回收后的排风也实现了废热利用,此外,引风机引入的新风量与回风机引入的排风量流量比保持为1~5,也可进一步强化旋流分离;

[0052] 第二,通过将圆柱段设计为凹表面、圆锥段设计为凸表面来减少溢流跑粗现象并且增大换热面积,加强与排风之间的换热;

[0053] 第三,通过加入底流管来进一步增强分离效果;

[0054] 第四,通过将新风送风管设计为多管束来增大新风与排风间的换热面积;

[0055] 第五,相比于传统新风机,也可实现连续分离免清尘的目的,分离效果好,同时也利于更好的改进PM<sub>2.5</sub>在环境保护领域的分离和捕获技术;

[0056] 第六,新风与排风通过壁面间接接触进行的逆向换热,达到了节能的效果。

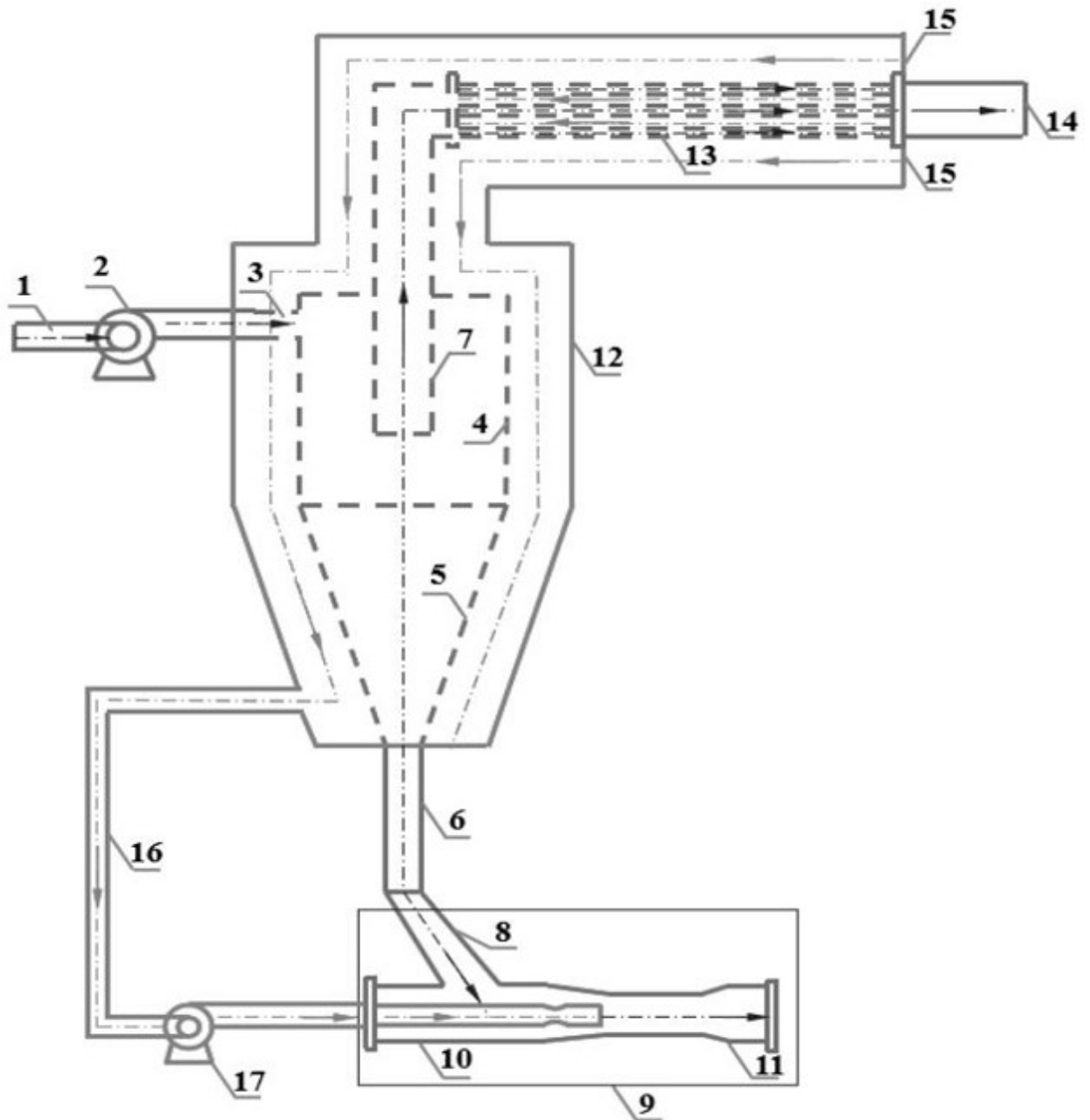


图1

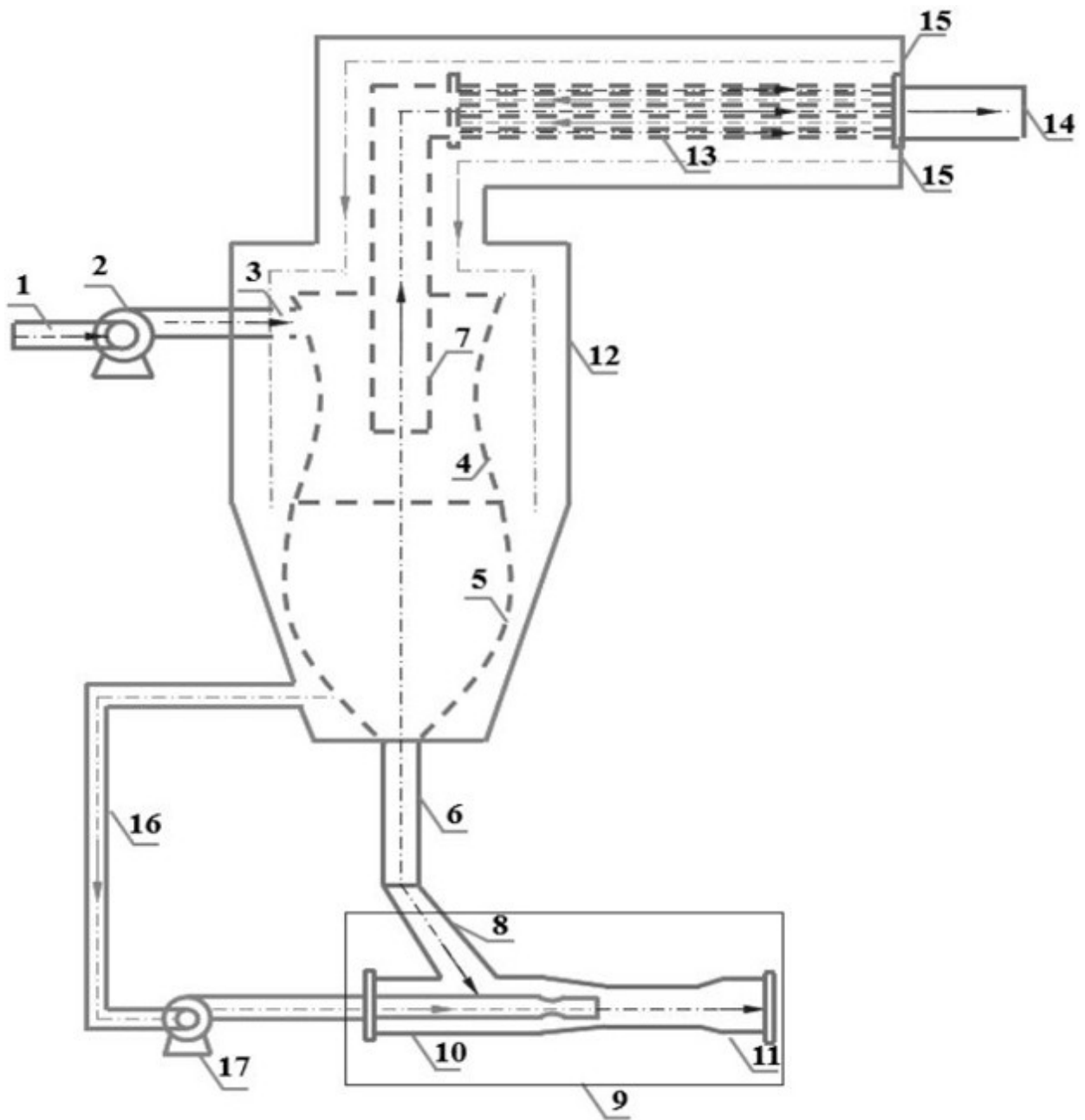


图2