



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105169818 B

(45)授权公告日 2017.01.11

(21)申请号 201510447244.9

(22)申请日 2015.07.27

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105169818 A

(43)申请公布日 2015.12.23

(73)专利权人 航天环境工程有限公司
地址 300384 天津市南开区华苑产业区梅苑路9号1号楼1门801单元

(72)发明人 王硕 王大勇 黄虎成

(74)专利代理机构 天津盛理知识产权代理有限公司 12209

代理人 韩晓梅

(51)Int.Cl.
B01D 45/16(2006.01)

(56)对比文件

CN 103736381 A,2014.04.23,说明书第42-61段,附图1-3.

CN 204973336 U,2016.01.20,权利要求1-8.

CN 204107191 U,2015.01.21,说明书全文.

CN 2817953 Y,2006.09.20,说明书全文.

CN 103566664 A,2014.02.12,说明书全文.

CN 103657266 A,2014.03.26,说明书全文.

CN 2440566 Y,2001.08.01,说明书全文.

CN 104368211 A,2015.02.25,说明书全文.

JP H07256030 A,1995.10.09,说明书全文.

US 5171446 A,1992.12.15,说明书全文.

审查员 张茜

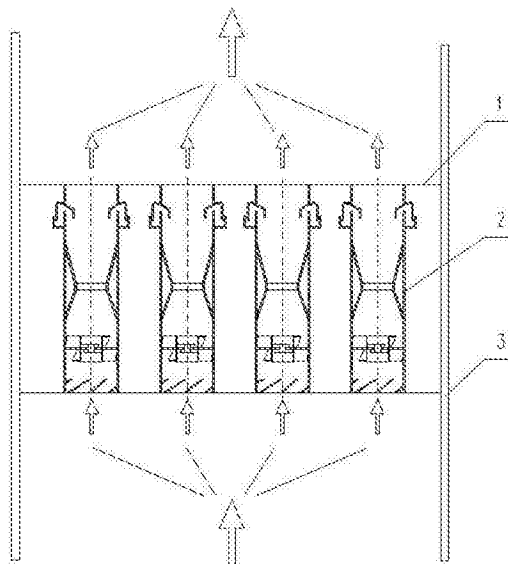
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种双叶气动旋流并联组合除雾装置及应用

(57)摘要

本发明涉及一种双叶气动旋流并联组合除雾装置,所述装置包括一个或两个以上的气动旋流除雾单元和封堵板,所述气动旋流除雾单元的中轴线为竖直方向设置;所述气动旋流除雾单元包括外筒体、导流板、内筒体、外导叶、内导叶、密封板、渐缩段、扩流段和排水段。本发明装置提高了工作流速,降低了极限粒径,能够使装置捕集液滴的极限粒径达到小于15微米,从而达到了降低除雾器出口雾滴浓度的效果,避免了水的流失,同时,也避免了造成空气的二次污染。



1. 一种双叶气动旋流并联组合除雾装置,其特征在于:所述装置包括一个或两个以上的气动旋流除雾单元和封堵板,所述气动旋流除雾单元的中轴线为竖直方向设置;

所述气动旋流除雾单元为一个时,该气动旋流除雾单元的顶部和底部的外缘均连接设有封堵板;

所述气动旋流除雾单元为两个以上时,该气动旋流除雾单元在同一水平面上呈并列间隔设置,每一个气动旋流单元的中轴线相平行设置,每一个气动旋流除雾单元之间的底部和顶部均通过封堵板相密封连接在一起,在最外侧的气动旋流除雾单元的顶部和底部的外缘均连接设有封堵板;

所述气动旋流除雾单元包括外筒体、导流板、内筒体、外导叶、内导叶、密封板、渐缩段、扩流段和排水段,所述导流板、内筒体、渐缩段和扩流段由下至上依次设置于外筒体内,所述内筒体与外筒体同轴设置,所述排水段同轴设置于扩流段上方的外筒体上,所述导流板倾斜安装在外筒体内的底部;

所述内导叶安装在内筒体内,由多个平面叶片组成,多个平面叶片以内筒体的中心轴线呈圆对称布置,每个平面叶片均与水平方向有夹角,每个平面叶片在内筒体的横截面方向投影能够将整个横截面全部覆盖,并且有重叠;

所述外导叶安装在外筒体和内筒体之间,由多个外导叶平面叶片组成,以外筒体的中心轴线呈圆对称布置,每个外导叶平面叶片均与水平方向有夹角,每个外导叶平面叶片在外筒体的横截面方向投影能够将整个内筒体和外筒体之间的横截面全部覆盖,并且有重叠;

所述密封板为平板或曲面板,安装在内导叶的轴心处,密封板能够使内导叶围绕密封板形成圆对称的均布设置;

所述渐缩段为锥形圆管,与外筒体同轴设置,渐缩段自下而上直径逐渐缩小,底部与外筒体内壁光滑连接在一起,底部的直径与外筒体的直径相同,顶部的直径与扩流段的直径相同;

所述扩流段为锥形圆管,与外筒体同轴设置,扩流段自下而上直径逐渐增大,顶部与外筒体内壁光滑连接在一起,顶部的直径与外筒体的直径相同,底部的直径与渐缩段的顶部直径相同,所述渐缩段与扩流段之间通过一与外筒体同轴设置的直管连接在一起;

在近外筒体顶部的下方的外筒体上设置排水段,所述排水段包括档水圆环和集水槽,所述档水圆环的内端部同轴设置于外筒体内壁内,该设于外筒体内壁内的档水圆环的内端部的横断面呈倒置L形,该档水圆环的外端部自内端部穿过外筒体内壁向上倾斜延伸至外筒体外,在外筒体外部形成圆弧过渡的弯角并弯向竖直向下的方向,档水圆环的一侧与外筒体相连接设置,该与外筒体相连接设置的档水圆环的另一侧与外筒体间隔设置,设置于外筒体外的档水圆环下方与外筒体同轴设有集水槽,该集水槽的直径大于外筒体外的档水圆环的最大直径,该集水槽用于收集外筒体外的档水圆环上流下来的液滴,该集水槽上设有排水装置,用于将集水槽内收集的液体排出。

2. 根据权利要求1所述的双叶气动旋流并联组合除雾装置,其特征在于:所述外筒体或内筒体为直桶圆管结构,外筒体长度为500mm至3000mm,内径为100mm至1000mm;或者,内筒体长度为200mm至500mm,内径为50mm至500mm;或者,所述外筒体和/或内筒体采用摩擦系数低的材料。

3. 根据权利要求2所述的双叶气动旋流并联组合除雾装置,其特征在于:所述摩擦系数低的材料为塑料制品。

4. 根据权利要求1所述的双叶气动旋流并联组合除雾装置,其特征在于:所述集水槽上设有排水装置为在集水槽上设置排水孔或排水管。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的双叶气动旋流并联组合除雾装置,其特征在于:所述双叶气动旋流并联组合除雾装置安装在湿法烟气脱硫的设备中。

6. 根据权利要求5所述的双叶气动旋流并联组合除雾装置,其特征在于:所述双叶气动旋流并联组合除雾装置安装在烟气脱硫装置吸收塔内或安装在吸收塔后单独的装置中。

7. 如权利要求1至6任一项所述的双叶气动旋流并联组合除雾装置在脱除湿法烟气脱硫后的烟气中所含的游离态液滴的方面中的应用。

一种双叶气动旋流并联组合除雾装置及应用

技术领域

[0001] 本发明属于环保技术领域,涉及湿法烟气脱硫技术中吸收塔出口的烟气除雾装置及应用,尤其是一种双叶气动旋流并联组合除雾装置及应用。

背景技术

[0002] 在烟气脱硫技术中,以湿法脱硫技术应用最为广泛。其核心设备为吸收塔,经过吸收塔洗涤后的烟气,会带有大量的液滴,随烟气排放。这既造成大量水的流失,同时,在水中溶解和悬浮的颗粒物也会一同排入大气,造成空气的二次污染。

[0003] 为了降低液滴的排放,现有技术手段是在吸收塔顶部加装除雾器。现有除雾器以折板形式居多,其除雾效果较好,极限粒径能够达到25微米左右。因其受二次夹带的制约,其工作速度不能过高,因此想进一步减小其极限粒径十分困难。

[0004] 如果想进一步提高除雾效果,减小极限粒径,需要通过组合原理进行处理,进一步提高流动速度。

[0005] 通过检索,尚未发现与本发明专利申请相关的专利公开文献。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服现有技术的不足之处,提供一种新的除雾器形式,利用气动旋流原理工作,提高了工作流速,降低了极限粒径,从而达到降低除雾器出口雾滴浓度的效果的双叶气动旋流并联组合除雾装置及应用,该装置可以应用于脱除湿法烟气脱硫后的烟气中所含的游离态液滴的方面中。

[0007] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0008] 一种双叶气动旋流并联组合除雾装置,所述装置包括一个或两个以上的气动旋流除雾单元和封堵板,所述气动旋流除雾单元的中轴线为竖直方向设置;

[0009] 所述气动旋流除雾单元为一个时,该气动旋流除雾单元的顶部和底部的外缘均连接设有封堵板;

[0010] 所述气动旋流除雾单元为两个以上时,该气动旋流除雾单元在同一水平面上呈并列间隔设置,每一个气动旋流单元的中轴线相平行设置,每一个气动旋流除雾单元之间的底部和顶部均通过封堵板相密封连接在一起,在最外侧的气动旋流除雾单元的顶部和底部的外缘均连接设有封堵板。

[0011] 而且,所述气动旋流除雾单元包括外筒体、导流板、内筒体、外导叶、内导叶、密封板、渐缩段、扩流段和排水段,所述导流板、内筒体、渐缩段和扩流段由下至上依次设置于外筒体内,所述内筒体与外筒体同轴设置,所述排水段同轴设置于扩流段上方的外筒体上,所述导流板倾斜安装在外筒体内的底部;

[0012] 所述内导叶安装在内筒体内,由多个平面叶片组成,多个平面叶片以内筒体的中心轴线呈圆对称布置,每个平面叶片均与水平方向有夹角,每个平面叶片在内筒体的横截面方向投影能够将整个横截面全部覆盖,并且有重叠;

[0013] 所述外导叶安装在外筒体和内筒体之间,由多个外导叶平面叶片组成,以外筒体的中心轴线呈圆对称布置,每个外导叶平面叶片均与水平方向有夹角,每个外导叶平面叶片在外筒体的横截面方向投影能够将整个内筒体和外筒体之间的横截面全部覆盖,并且有重叠;

[0014] 所述密封板为平板或曲面板,安装在内导叶的轴心处,密封板能够使内导叶围绕密封板形成圆对称的均布设置;

[0015] 所述渐缩段为锥形圆管,与外筒体同轴设置,渐缩段自下而上直径逐渐缩小,底部与外筒体内壁光滑连接在一起,底部的直径与外筒体的直径相同,顶部的直径与扩流段的直径相同;

[0016] 所述扩流段为锥形圆管,与外筒体同轴设置,扩流段自下而上直径逐渐增大,顶部与外筒体内壁光滑连接在一起,顶部的直径与外筒体的直径相同,底部的直径与渐缩段的顶部直径相同,所述渐缩段与扩流段之间通过一与外筒体同轴设置的直管7连接在一起;

[0017] 在近外筒体顶部的下方的外筒体上设置排水段,所述排水段包括档水圆环和集水槽,所述档水圆环的内端部同轴设置于外筒体内壁内,该设于外筒体内壁内的档水圆环的内端部的横断面呈倒置L形,该档水圆环的外端部自内端部穿过外筒体内壁向上倾斜延伸至外筒体外,在外筒体外部形成圆弧过渡的弯角并弯向竖直向下的方向,档水圆环的一侧与外筒体相连接设置,该与外筒体相连接设置的档水圆环的另一侧与外筒体间隔设置,设置于外筒体外的档水圆环下方与外筒体同轴设有集水槽,该集水槽的直径大于外筒体外的档水圆环的最大直径,该集水槽用于收集外筒体外的档水圆环上流下来的液滴,该集水槽上设有排水装置,用于将集水槽内收集的液体排出。

[0018] 而且,所述外筒体或内筒体为直桶圆管结构,外筒体长度为500mm至3000mm,内径为100mm至1000mm;或者,内筒体长度为200mm至500mm,内径为50mm至500mm;或者,所述外筒体和/或内筒体采用摩擦系数低的材料。

[0019] 而且,所述摩擦系数低的材料为塑料制品。

[0020] 而且,所述集水槽上设有排水装置为在集水槽上设置排水孔或排水管。

[0021] 而且,所述依次相连接设置的外导片、内导片、密封板、导流板、渐缩段、扩流段、排水段设置一层或多层,形成串联布置。

[0022] 而且,所述双叶气动旋流并联组合除雾装置安装在湿法烟气脱硫的设备中。

[0023] 而且,所述双叶气动旋流并联组合除雾装置安装在烟气脱硫装置吸收塔内或安装在吸收塔后单独的装置中。

[0024] 如上所述的双叶气动旋流并联组合除雾装置在脱除湿法烟气脱硫后的烟气中所含的游离态液滴的方面中的应用。

[0025] 本发明的优点和积极效果是:

[0026] 1、本发明装置利用了惯性分离的原理,在一定工作速度下,使小液滴在惯性离心力的作用下向筒壁流动,相比传统的折板除雾器,本发明由于其流动速度由轴向转变为部分切向,从而整体增加了其工作流速,并使轴向速度不至于过高。因此,使通过本装置的液滴极限粒径降低,能够使装置捕集液滴的极限粒径达到小于15微米,从而达到了降低除雾器出口雾滴浓度的效果,避免了水的流失,同时,也避免了造成空气的二次污染。

[0027] 2、本发明装置由于其流动速度较高,桶内表面形成均匀水膜,因此本装置对清洗

的要求不高,相对传统折板式除雾器,减低了冲洗水的强度,节约了能源。

[0028] 3、本发明装置由于加大了单元直径,增加了外筒的切向流速,使除雾效果更加明显。

附图说明

[0029] 图1为本发明双叶气动旋流并联组合装置的结构连接局部剖视图;

[0030] 图2为图1中气动旋流除雾单元的结构连接放大示意图;

[0031] 图3为图2中外导叶、内导叶和密封板的结构连接轴侧示意图。

具体实施方式

[0032] 下面以附图实施方式为例对本发明作进一步详述,以下实施例只是描述性的,不是限定性的,不能以此限定本发明的保护范围。

[0033] 本发明专利中未详细描述的结构、连接关系及方法,均可以理解为本领域内的公知常识。

[0034] 一种双叶气动旋流并联组合除雾装置,如图1所示,该装置包括一个或两个以上的气动旋流除雾单元2和封堵板1,所述气动旋流除雾单元的中轴线为竖直方向设置;

[0035] 所述气动旋流除雾单元为一个时,该气动旋流除雾单元的顶部和底部的外缘均连接设有封堵板,气动旋流除雾单元可以通过该封堵板与安装该装置的反应装置3的内壁相密封安装在一起,气动旋流单元与内壁之间的空隙封堵,使烟气只能自下而上地从双叶气动旋流单元外筒内部通过;

[0036] 所述气动旋流除雾单元为两个以上时,该气动旋流除雾单元在同一水平面上呈并列间隔设置,每一个气动旋流单元的中轴线相平行设置,每一个气动旋流除雾单元之间的底部和顶部均通过封堵板相密封连接在一起,在最外侧的气动旋流除雾单元的顶部和底部的外缘均连接设有封堵板,最外侧的气动旋流除雾单元可以通过封堵板与安装该装置的反应装置的内壁相密封安装在一起,气动旋流单元间及与内壁之间的空隙封堵,使烟气只能自下而上地从双叶气动旋流单元外筒内部通过。

[0037] 如图2所示,所述气动旋流除雾单元包括外筒体4、导流板11、内筒体9、外导叶10、内导叶12、密封板13、渐缩段8、扩流段6和排水段5,所述导流板、内筒体、渐缩段和扩流段由下至上依次设置于外筒体内,所述内筒体与外筒体同轴设置,所述排水段同轴设置于扩流段上方的外筒体上,所述导流板倾斜安装在外筒体内的底部,该导流板对进入内导叶和外导叶的气流进行整流;

[0038] 如图3所示,所述内导叶安装在内筒体内,由多个平面叶片(图中未标号)组成,多个平面叶片以内筒体的中心轴线呈圆对称布置,每个平面叶片均与水平方向有夹角,每个平面叶片在内筒体的横截面方向投影能够将整个横截面全部覆盖,并且有重叠;

[0039] 如图3所示,所述外导叶安装在外筒体和内筒体之间,由多个外导叶平面叶片(图中未标号)组成,以外筒体的中心轴线呈圆对称布置,每个外导叶平面叶片均与水平方向有夹角,每个外导叶平面叶片在外筒体的横截面方向投影能够将整个内筒体和外筒体之间的横截面全部覆盖,并且有重叠;

[0040] 所述密封板为平板或曲面板,安装在内导叶的轴心处,密封板能够使内导叶围绕

密封板形成圆对称的均布设置；

[0041] 所述渐缩段为锥形圆管，与外筒体同轴设置，渐缩段自下而上直径逐渐缩小，底部与外筒体内壁光滑连接在一起，底部的直径与外筒体的直径相同，顶部的直径与扩流段的直径相同；

[0042] 所述扩流段为锥形圆管，与外筒体同轴设置，扩流段自下而上直径逐渐增大，顶部与外筒体内壁光滑连接在一起，顶部的直径与外筒体的直径相同，底部的直径与渐缩段的顶部直径相同，所述渐缩段与扩流段之间通过一与外筒体同轴设置的直管7连接在一起；

[0043] 在近外筒体顶部的下方的外筒体上设置排水段，所述排水段包括档水圆环(图中未标号)和集水槽14，所述档水圆环的内端部17同轴设置于外筒体内壁内，该设于外筒体内壁内的档水圆环的内端部的横断面呈倒置L形，该档水圆环的外端部15自内端部穿过外筒体内壁向上倾斜延伸至外筒体外，在外筒体外部形成圆弧过渡的弯角16并弯向竖直向下的方向，档水圆环的一侧与外筒体相连接设置，该与外筒体相连接设置的档水圆环的另一侧与外筒体间隔设置，设置于外筒体外的档水圆环下方与外筒体同轴设有集水槽，该集水槽的直径大于外筒体外的档水圆环的最大直径，该集水槽用于收集外筒体外的档水圆环上流下来的液滴，该集水槽上设有排水装置，用于将集水槽内收集的液体排出，例如在集水槽上设置排水孔或排水管。

[0044] 在本实施例中，所述外筒体或内筒体为直桶圆管结构，外筒体长度为500mm至3000mm，内径为100mm至1000mm；或者，内筒体长度为200mm至500mm，内径为50mm至500mm；或者，所述外筒体和/或内筒体采用摩擦系数低的材料，如塑料制品，这样抗粘附性能好，减小冲洗水的使用。

[0045] 在本实施例中，所述依次相连接设置的外导片、内导片、密封板、导流板、渐缩段、扩流段、排水段均可以设置一层或多层，形成串联布置。

[0046] 本发明双叶气动旋流并联组合除雾装置可根据不同工作的负荷要求进行改动，改变单元数量、导流板设置参数、叶片设置参数及数量、密封板形式、渐缩段流速等，以达到不同负荷，不同脱除效率和不同极限粒径目的。

[0047] 本发明双叶气动旋流并联组合除雾装置的使用方法如下：

[0048] 本发明双叶气动旋流除雾并联组合装置在使用时可以安装于烟气脱硫装置吸收塔、或安装在吸收塔后单独的装置中、或单独的除雾塔或类似功能的反应装置中，烟气自下而上流动，该装置应用于湿法烟气脱硫的设备当中，作用是脱除湿法烟气脱硫后的烟气中所含的游离态液滴，本发明装置能够使装置捕集液滴的极限粒径小于15微米。

[0049] 本发明双叶气动旋流并联组合除雾装置的工作原理如下：

[0050] 被处理烟气自下而上流动进入外筒体和内筒体，经过导流板的整流，进入导流叶片层，靠近中心的烟气进入内筒体内，远离中心的烟气进入内筒体、外筒体之间的区域，分别经过内导叶和外导叶，在内导叶、外导叶的作用下，烟气形成旋转上升气流，这样使气流的速度方向转化形成切向速度，使气流中的液滴获得离心力，向筒壁方向运动；

[0051] 内导叶的中心位置，设置密封板，密封板的作用是封闭内导叶中心区域，使之流场更利于气液分离；

[0052] 旋转气流向上运动，进入渐缩段和扩流段，气流通径缩小，烟气流速加快，使液滴分离效果提高，并使一些小液滴产生并聚，结合成大粒径的液滴，从而更容易被后续脱除。

经过以上步骤,大部分液滴已经被脱除,如果根据脱除效率的要求,不能满足需要,则可以增加若干组内筒体、外导叶、内导叶、密封板、导流板、渐缩段、扩流段。在筒体接近顶部出口位置,设置排水段,集水槽有排水装置,能够将其中的液体排出。

[0053] 气动旋流除雾装置,可根据不同工作的负荷要求进行改动,改变单元数量、导流板设置参数、叶片设置参数及数量、密封板形式、渐缩段流速等,以达到不同负荷,不同脱除效率和不同极限粒径目的。

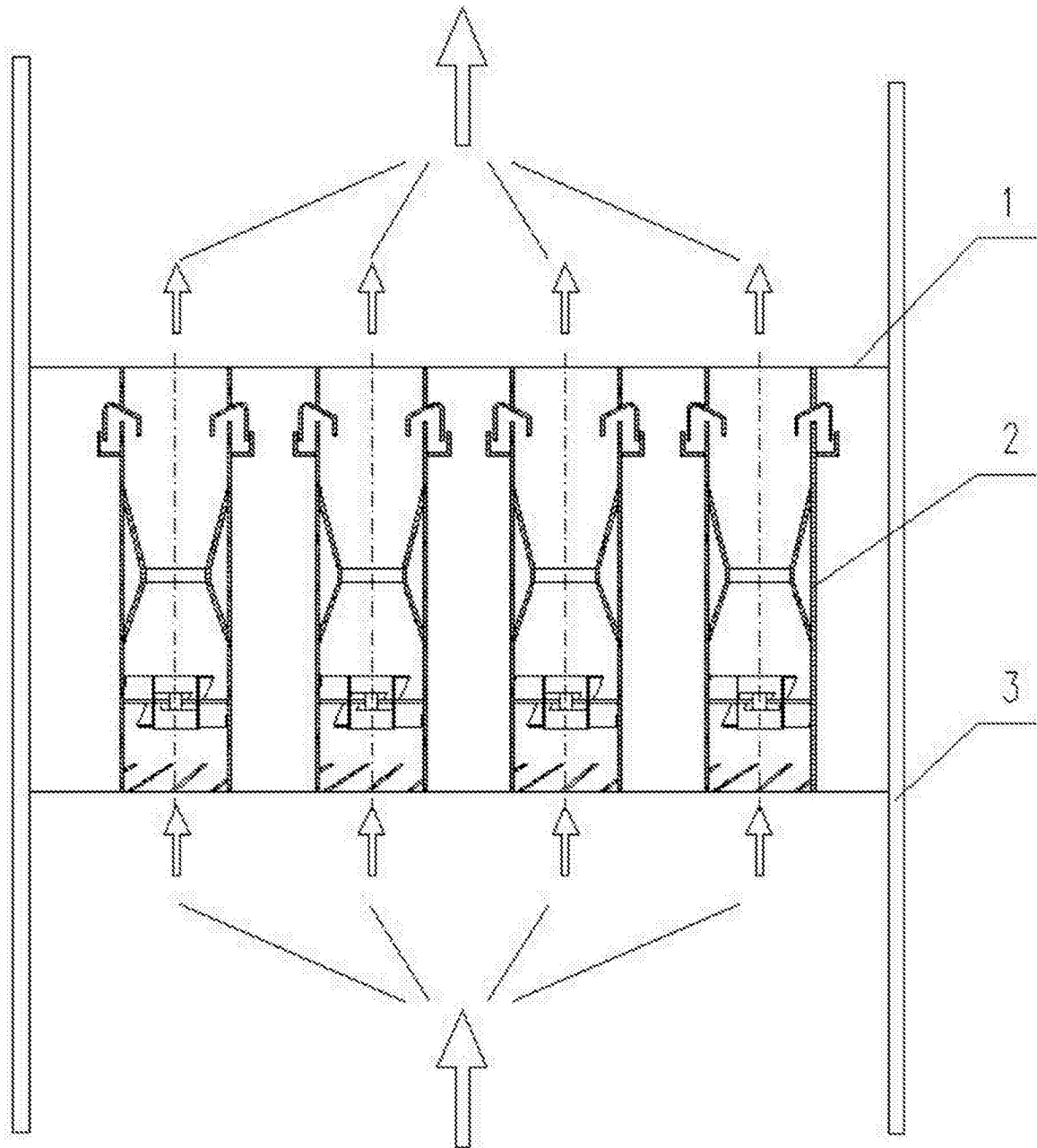


图1

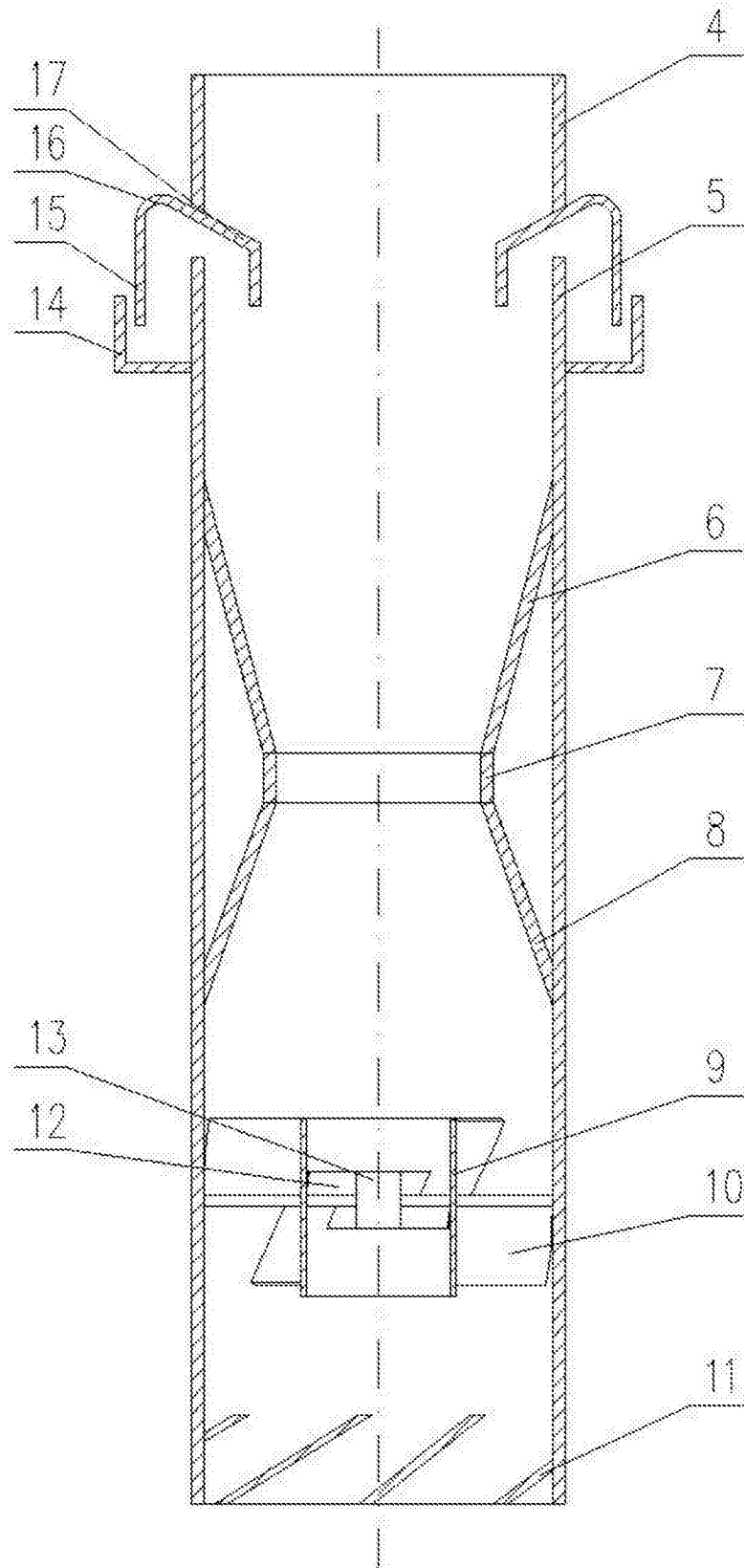


图2

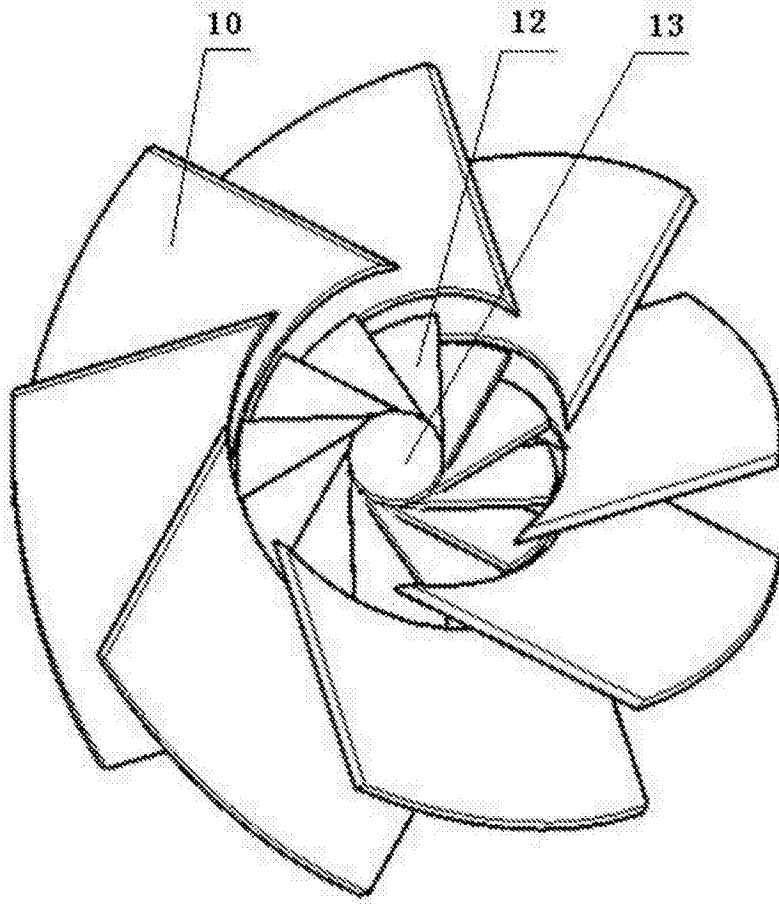


图3