



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116712824 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 17

(21) 申请号 202311000251.5

B01D 45/16 (2006.01)

(22) 申请日 2023.08.10

B01D 47/06 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

B01D 53/26 (2006.01)

申请公布号 CN 116712824 A

B01D 53/24 (2006.01)

(43) 申请公布日 2023.09.08

(56) 对比文件

(73) 专利权人 上海协微环境科技有限公司

CN 108452620 A, 2018.08.28

地址 201801 上海市嘉定区丰登路333号33幢

CN 204395711 U, 2015.06.17

CN 205164414 U, 2016.04.20

CN 113634078 A, 2021.11.12

(72) 发明人 叶威 郭潞阳 张源源 王福清
刘磊 陈佳明

审查员 陈茵

(74) 专利代理机构 北京天达知识产权代理事务
所有限公司 11386

专利代理师 程虹

(51) Int. Cl.

B01D 50/40 (2022.01)

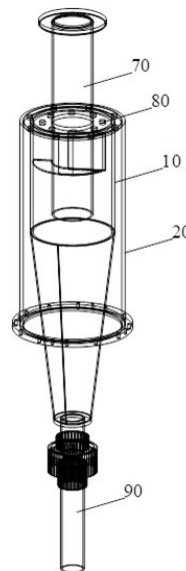
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种旋流除尘除湿装置和方法、尾气处理器

(57) 摘要

本发明公开了一种旋流除尘除湿装置和方法、尾气处理器,属于尾气处理技术领域,用以解决现有技术中外置的旋风分离器导致尾气处理器的结构紧凑性和空间布局合理性较差、喷淋塔和旋风分离器的连接管路容易堵塞的问题。该装置包括旋流内腔以及套设于旋流内腔外侧的喷淋外腔;喷淋外腔的顶端封闭,喷淋外腔的底端与尾气处理器的水箱液面上方空间连通;旋流内腔的侧壁靠近顶端的位置开设旋流入口,旋流入口的进气方向相对于旋流内腔的径向倾斜设置,喷淋外腔通过旋流入口与旋流内腔连通;旋流内腔的顶端与导气管的一端连接,旋流内腔的底端与尾气处理设备的水箱液面下连接。本发明可用于尾气处理。



1. 一种尾气处理器,其特征在于,包括沿待处理尾气流动方向依次连接的反应腔、水箱和旋流除尘除湿装置;

所述旋流除尘除湿装置包括旋流内腔、导气管以及套设于旋流内腔外侧的喷淋外腔;

所述喷淋外腔的顶端封闭,所述喷淋外腔的底端与尾气处理器的水箱液面上方空间连通;

所述旋流内腔的侧壁靠近顶端的位置开设旋流入口,所述旋流入口的进气方向相对于旋流内腔的径向倾斜设置,所述喷淋外腔通过旋流入口与旋流内腔连通;

所述旋流内腔的顶端与所述导气管的一端连接,所述旋流内腔的底端伸入至尾气处理设备的水箱液面下;

待处理尾气通过喷淋外腔的底端进入喷淋外腔,在喷淋外腔内,所述待处理尾气向上运动,并通过旋流入口进入旋流内腔中,所述待处理尾气沿着旋流内腔的内壁螺旋向下运动,在螺旋气流的离心力作用下,所述待处理尾气中的粉尘和水汽逐渐凝结在旋流内腔的侧壁并流入水箱中,旋流除湿后的尾气会向上运动并从旋流内腔顶端的导气管排出;

所述喷淋外腔用于对待处理尾气进行一次除尘以及吸收待处理尾气中未被水箱吸收的可溶于水成分;所述旋流内腔用于对待处理尾气进行旋流除尘除湿;

还包括设置于所述喷淋外腔顶端和/或所述旋流内腔顶端的多个喷头,多个所述喷头相对于所述旋流除尘除湿装置的中心轴分多圈布置;

至少一圈所述喷头设于所述喷淋外腔的顶端,剩余的至少一圈所述喷头设于所述旋流内腔的顶端。

2. 根据权利要求1所述的尾气处理器,其特征在于,所述导气管部分插入所述旋流内腔中。

3. 根据权利要求1所述的尾气处理器,其特征在于,所述旋流内腔包括旋流壳体、导流侧板和导流底板,所述旋流入口设于所述旋流壳体的侧壁靠近顶端方向,所述导流侧板的一侧与所述旋流入口的侧壁连接,所述导流侧板与所述旋流壳体内壁之间构成待处理尾气的流体通路,所述导流底板设于流体通路的底端。

4. 根据权利要求1所述的尾气处理器,其特征在于,所述旋流内腔包括旋流壳体和旋流盖体,所述旋流盖体设于所述旋流壳体的顶端,所述旋流入口设于所述旋流盖体的侧面,所述旋流盖体内开设螺旋形的流体通路,所述流体通路的底端与所述旋流壳体连通。

5. 根据权利要求3或4所述的尾气处理器,其特征在于,所述旋流壳体包括从上至下依次连接的圆柱筒体和倒置圆台筒体。

6. 根据权利要求1至4任一项所述的尾气处理器,其特征在于,所述喷淋外腔、所述旋流内腔和所述导气管同轴设置。

7. 一种旋流除尘除湿的方法,其特征在于,采用如权利要求1至6任一项所述的尾气处理器,所述方法包括如下步骤:

步骤1:所述尾气处理器的水箱液面上方空间的待处理尾气通过所述喷淋外腔的底端进入所述喷淋外腔;

步骤2:在所述喷淋外腔内,待处理尾气向上运动,并通过旋流入口进入所述旋流内腔,所述旋流入口的进气方向相对于所述旋流内腔的径向倾斜设置,为待处理尾气提供一个切向速度;

步骤3:待处理尾气能沿着所述旋流内腔的内壁螺旋向下运动,在离心力的作用下,待处理尾气中的粉尘和水汽逐渐凝结在所述旋流内腔的侧壁,并在重力和喷淋的作用下流入水箱中;

步骤4:旋流除湿后的尾气会向反方向运动,并从所述旋流内腔顶端的所述导气管排出。

一种旋流除尘除湿装置和方法、尾气处理器

技术领域

[0001] 本发明属于尾气处理技术领域,特别涉及一种旋流除尘除湿装置和方法、尾气处理器。

背景技术

[0002] 现有的尾气处理器在处理含粉尘尾气时,含粉尘尾气经反应腔燃烧氧化、水箱及喷淋塔洗涤后,粉尘的含量仍然会偏高,在经过排气管时,会混合形成泥浆,导致排气管易堵塞,需要经常停机维护,影响生产效率。

[0003] 为了能够降低粉尘含量,通常需要在水箱后端或者尾气排气管的进气口处额外设置旋风分离器,以此来降低粉尘含量。

[0004] 但是,由于旋风分离器为外置,一方面,外置的旋风分离器会大大增大尾气处理设备的整体尺寸,结构紧凑性较差;另一方面,由于需将待除尘除湿的尾气引入旋风分离器,需要采用较长的管路,在此管路中同样存在堵塞的风险,且空间布局合理性较差。

发明内容

[0005] 鉴于上述的分析,本发明旨在提供一种旋流除尘除湿装置和方法、尾气处理器,用以解决现有技术中外置的旋风分离器导致尾气处理器的结构紧凑性和空间布局合理性较差、喷淋塔和旋风分离器的连接管路容易堵塞的问题。

[0006] 本发明的目的主要是通过以下技术方案实现的。

[0007] 本发明提供了一种尾气处理器,包括沿待处理尾气流动方向依次连接的反应腔、水箱和旋流除尘除湿装置;

[0008] 旋流除尘除湿装置包括旋流内腔、导气管以及套设于旋流内腔外侧的喷淋外腔;

[0009] 喷淋外腔的顶端封闭,喷淋外腔的底端与尾气处理器的水箱液面上方空间连通;

[0010] 旋流内腔的侧壁靠近顶端的位置开设旋流入口,旋流入口的进气方向相对于旋流内腔的径向倾斜设置,喷淋外腔通过旋流入口与旋流内腔连通;

[0011] 旋流内腔的顶端与导气管的一端连接,旋流内腔的底端伸入至尾气处理设备的水箱液面下;

[0012] 待处理尾气通过喷淋外腔的底端进入喷淋外腔,在喷淋外腔内,待处理尾气向上运动,并通过旋流入口进入旋流内腔中,待处理尾气沿着旋流内腔的内壁螺旋向下运动,在螺旋气流的离心力作用下,待处理尾气中的粉尘和水汽逐渐凝结在旋流内腔的侧壁并流入水箱中,旋流除湿后的尾气会向上运动并从旋流内腔顶端的导气管排出;

[0013] 喷淋外腔用于对待处理尾气进行一次除尘;旋流内腔用于对待处理尾气进行旋流除尘除湿。

[0014] 进一步地,上述尾气处理器还包括设置于喷淋外腔顶端和/或旋流内腔顶端的多个喷头,多个喷头相对于旋流除尘除湿装置的中心轴分多圈布置。

[0015] 进一步地,至少一圈喷头设于喷淋外腔的顶端,剩余的至少一圈喷头设于旋流内

腔的顶端。

[0016] 进一步地,导气管部分插入旋流内腔中。

[0017] 进一步地,旋流内腔包括旋流壳体、导流侧板和导流底板,旋流入口设于旋流壳体的侧壁靠近顶端方向,导流侧板的一侧与旋流入口的侧壁连接,导流侧板与旋流壳体内壁之间构成待处理尾气的流体通路,导流底板设于流体通路的底端。

[0018] 进一步地,旋流内腔包括旋流壳体和旋流盖体,旋流盖体设于旋流壳体的顶端,旋流入口设于旋流盖体的侧面,旋流盖体内开设螺旋形的流体通路,流体通路的底端与旋流壳体连通。

[0019] 进一步地,旋流壳体包括从上至下依次连接的圆柱筒体和倒置圆台筒体。

[0020] 进一步地,喷淋外腔、旋流内腔和导气管同轴设置。

[0021] 本发明还提供了一种旋流除尘除湿的方法,采用上述尾气处理器,方法包括如下步骤:

[0022] 步骤1:尾气处理器的水箱液面上方空间的待处理尾气通过喷淋外腔的底端进入喷淋外腔;

[0023] 步骤2:在喷淋外腔内,待处理尾气向上运动,并通过旋流入口进入旋流内腔,旋流入口的进气方向相对于旋流内腔的径向倾斜设置,为待处理尾气提供一个切向速度;

[0024] 步骤3:待处理尾气能沿着旋流内腔的内壁螺旋向下运动,在离心力的作用下,待处理尾气中的粉尘和水汽逐渐凝结在旋流内腔的侧壁,并在重力和喷淋的作用下流入水箱中;

[0025] 步骤4:旋流除湿后的尾气会向反方向运动,并从旋流内腔顶端的导气管排出。

[0026] 与现有技术相比,本发明至少可实现如下有益效果之一。

[0027] A) 本发明提供的旋流除尘除湿装置,喷淋外腔用于对待处理尾气进行一次除尘以及吸收待处理尾气中未被水箱吸收的可溶于水成分,旋流内腔的主要作用是对待处理尾气进行旋流除尘除湿,实现二次除尘。一方面,将旋流内腔设于喷淋外腔中,能够将旋流除尘除湿和喷淋集中在一个空间内进行,从而能够有效提高尾气处理器的整体结构紧凑性;另一方面,由于喷淋外腔和旋流内腔之间仅通过旋流入口连通,不存在管道连接,基本上能够避免喷淋外腔和旋流内腔之间发生堵塞的情况。

[0028] B) 本发明提供的旋流除尘除湿装置中,集成了对尾气进行喷淋的功能,至少一圈喷头设于喷淋外腔的顶端,剩余的至少一圈喷头设于旋流内腔的顶端,这样,待处理尾气能够在喷淋外腔中进行一次喷淋除尘,而后在旋流内腔中进行二次喷淋除尘,从而能够提高对待处理尾气的除尘效果。

[0029] C) 本发明提供的旋流除尘除湿装置中,在螺旋气流的离心力作用下,待处理尾气中的粉尘和水汽逐渐凝结在旋流内腔的侧壁,并进一步流入水箱中,而由于旋流内腔的底端不具有气流通道,旋流除湿后的尾气会向反方向运动,并从旋流内腔顶端的导气管排出。

[0030] 本发明中,上述各技术方案之间还可以相互组合,以实现更多的优选组合方案。本发明的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分优点可从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过说明书实施例以及附图中所特别指出的内容中来实现和获得。

附图说明

[0031] 附图仅用于示出具体实施例的目的,而并不认为是对本发明的限制,在整个附图中,相同的参考符号表示相同的部件;

[0032] 图1为本发明实施例一提供的旋流除尘除湿装置的立体示意图;

[0033] 图2为本发明实施例一提供的旋流除尘除湿装置的主视图;

[0034] 图3为图2的A-A剖视图;

[0035] 图4为图2的B-B剖视图;

[0036] 图5为本发明实施例二提供的尾气处理器中旋流片的结构示意图;

[0037] 图6为本发明实施例二提供的尾气处理器中旋流片的调节凸起、第二圆弧形通孔和叶片的第一种配合示意图,其中,叶片处于水平状态;

[0038] 图7为本发明实施例二提供的尾气处理器中旋流片的调节凸起、第二圆弧形通孔和叶片的第二种配合示意图,其中,叶片处于倾斜状态。

[0039] 附图标记:10-旋流内腔;11-导流侧板;12-导流底板;13-圆柱筒体;14-倒置圆台筒体;20-喷淋外腔;30-旋流入口;40-旋流片;41-外环;42-中心柱;43-叶片;50-调节凸起;60-第二圆弧形通孔;70-导气管;80-喷头;90-延长管。

具体实施方式

[0040] 下面结合附图来具体描述本发明的优选实施例,其中,附图构成本发明的一部分,并与本发明的实施例一起用于阐释本发明的原理,并非用于限定本发明的范围。

实施例一

[0041] 本实施例提供了一种旋流除尘除湿装置,参见图1至图4,该旋流除尘除湿装置为双层结构,包括旋流内腔10以及套设于旋流内腔10外侧的喷淋外腔20;喷淋外腔20的顶端封闭,喷淋外腔20的底端与尾气处理器的水箱液面上方空间连通;旋流内腔10的侧壁靠近顶端的位置开设旋流入口30,旋流入口30的进气方向相对于旋流内腔10的径向倾斜设置,喷淋外腔20通过旋流入口30与旋流内腔10连通,旋流内腔10的顶端与导气管70的一端连接,旋流内腔10的底端伸入至尾气处理设备的水箱的液面下。

[0042] 需要说明的是,从加工性和空间布局性考虑,上述喷淋外腔20、旋流内腔10和导气管70同轴设置。

[0043] 实施时,水箱液面上方空间的待处理尾气通过喷淋外腔20的底端进入喷淋外腔20,在喷淋外腔20内,待处理尾气向上运动,并通过旋流入口30进入旋流内腔10中,旋流入口30的进气方向相对于旋流内腔10的径向倾斜设置,从而能够为待处理尾气提供一个切向的速度,使得待处理尾气能够沿着旋流内腔10的内壁螺旋向下运动,在螺旋气流的离心力作用下,待处理尾气中的粉尘和水汽逐渐凝结在旋流内腔10的侧壁,并进一步流入水箱中,而由于旋流内腔10的底端不具有气流通道,旋流除湿后的尾气会向反方向(即向上)运动,并从旋流内腔10顶端的导气管70排出。

[0044] 与现有技术相比,本实施例提供的旋流除尘除湿装置中,喷淋外腔20用于对待处理尾气进行一次除尘,同时,吸收待处理尾气中未被水箱吸收的可溶于水成分,旋流内腔10的主要作用是对待处理尾气进行旋流除尘除湿,实现二次除尘。一方面,将旋流内腔10设于

喷淋外腔20中,能够将旋流除尘除湿和喷淋集中在同一个空间内进行,从而能够有效提高尾气处理器的整体结构紧凑性和空间布局合理性;另一方面,由于喷淋外腔20和旋流内腔10之间仅通过旋流入口30连通,不存在管道连接,基本上能够避免喷淋外腔20和旋流内腔10之间发生堵塞的情况。

[0045] 为了能够进一步提高对待处理尾气的除尘除湿效果,示例性地,上述旋流除尘除湿装置还包括多个喷头80,多个喷头80相对于旋流除尘除湿装置的中心轴分多圈布置,喷头80可以设置一个、两个或大于两个,多个喷头80可以均匀设置,也可以不均匀设置,其中,至少一圈喷头80设于喷淋外腔20的顶端,剩余的至少一圈喷头80设于旋流内腔10的顶端,例如,在喷淋外腔20的顶端设置一圈、两圈或大于两圈喷头80,旋流内腔10的顶端也可以设置一圈、两圈或大于两圈喷头80,这样,与现有喷淋塔中仅对待处理尾气进行一次喷淋不同,采用本实施例的旋流除尘除湿装置,集成了对尾气进行喷淋的功能,待处理尾气能够在喷淋外腔20中进行一次喷淋除尘,而后在旋流内腔10中进行二次喷淋除尘,从而能够提高对待处理尾气的除尘效果。

[0046] 为了能够实现导气管70与旋流内腔10之间的稳定连接,导气管70部分插入旋流内腔10中。

[0047] 为了能够提高旋流内腔10内待处理尾气的旋流效果,对于旋流内腔10,示例性地,可以采用如下两种结构:

[0048] 其中一种结构,旋流内腔10包括旋流壳体、导流侧板11和导流底板12,旋流入口30设于旋流壳体的侧壁靠近顶端方向,导流侧板11的一侧与旋流入口30的侧壁连接,导流侧板11与旋流壳体内壁之间构成待处理尾气的流动体路,导流底板12设于流体通路的底端。这样,通过依次连接的导流侧板11和导流底板12,待处理尾气能够在流体通路中流动,能够对从旋流入口30流入的待处理尾气进行导流,促进其形成螺旋向下流动的待处理尾气。

[0049] 另一种结构,旋流内腔10包括旋流壳体和旋流盖体,旋流盖体设于旋流壳体的顶端,旋流盖体可以与旋流壳体通过连接件固定连接或者一体成型,旋流入口30设于旋流盖体的侧面,旋流盖体内开设螺旋形的流体通路,流体通路的底端与旋流壳体连通。这样,通过螺旋形的流体通路,对从旋流入口30流入的待处理尾气进行导流,促进其形成逐步螺旋向下流动的待处理尾气。

[0050] 需要说明的是,对于上述两种结构的旋流内腔10,为了能够进一步提高粉尘水汽与气体之间的分离,对于旋流壳体的结构,具体来说,其包括从上至下依次连接的圆柱筒体13和倒置圆台筒体14。这样,通过倒置圆台筒体14,能够进一步提高尾气的流速,提高粉尘水汽所受的离心力,进而能够进一步提高粉尘水汽与气体之间的分离。此外,通过倒置圆台筒体14的设置,能够增大喷淋外腔20的底端与倒置圆台筒体14的间隙大小,便于待处理尾气导入喷淋外腔20中。

[0051] 考虑到旋流内腔10的尺寸有限,为了便于将凝结的待处理尾气中的粉尘和水汽引入水箱的液面下,上述旋流除尘除湿装置还包括延长管90,延长管90的一端与旋流内腔10连接,延长管90的另一端伸入至水箱的液面下。需要说明的是,在实际应用中,如果旋流内腔10的长度足够,可以直接插入水箱的液面下,则无需在额外设置延长管90。

[0052] 为了能够保证喷淋路径的整体长度,提高对待处理尾气的除尘效果,示例性地,上述喷淋外腔20的高度为500~600mm,喷淋外腔20的内径为200~300mm,例如,喷淋外腔20的高

度可以设置为500mm、550mm或600mm,喷淋外腔20的内径可以设置为200mm、250mm或300mm。

[0053] 为了能够保证旋流的整体长度,提高粉尘水汽与气体之间的分离,示例性地,上述圆柱筒体13的高度为150~250mm,圆柱筒体13的内径为150~250mm,例如,圆柱筒体13的高度可以设置为150mm、200mm或250mm,圆柱筒体13的内径可以设置为150mm、200mm或250mm。

[0054] 相应地,喷淋外腔20与圆柱筒体13的间隙的径向宽度为30~60mm,例如喷淋外腔20与圆柱筒体13的间隙的径向宽度可以设置为30mm、45mm或60mm。

[0055] 为了能够进一步提高旋流速度,上述旋流入口30的高度为80~110mm,宽度为40~80mm,例如,旋流入口30的高度可以设置为80mm、95mm或110mm,宽度可以设置为40mm、60mm或80mm。

[0056] 或者,上述倒置圆台筒体14的高度为400~600mm,顶端的内径为150~250mm,底端的内径为60~110mm,例如,倒置圆台筒体14的高度可以设置为400mm、500mm或600mm,顶端的内径可以设置为150mm、200mm或250mm,底端的内径可以设置为60mm、80mm或110mm。

实施例二

[0057] 本实施例提供了一种尾气处理器,包括沿待处理尾气流动方向依次连接的反应腔、水箱以及实施例一提供的旋流除尘除湿装置。

[0058] 与现有技术相比,本实施例提供的尾气处理器的有益效果与实施例一提供的旋流除尘除湿装置的有益效果基本相同,在此不一一赘述。

[0059] 可以理解的是,上述尾气处理器还包括排气管,导气管的另一端与排气管连接。

[0060] 为了能够进一步提高上述尾气除尘器的除尘除湿效果,上述尾气处理器还包括旋流片40,参见图5,旋流片40设于尾气处理器的排气管进气口处,旋流片40包括外环41、设于外环41的环内区域的中心柱42以及设于外环41与中心柱42之间的多个叶片43,叶片43的第一端与外环41连接,叶片43的第二端与中心柱42连接,外环41与排气管内壁连接。由于旋流除湿件设有旋流片40,这样,从导气管排出的处理后的尾气经过旋流片40时,未完全去除的水汽和粉尘颗粒的运动方向会发生改变,使得两者呈螺旋向上的运动形式,在离心力的作用下,水汽和粉尘颗粒会逐渐集中在排气管的内壁区域,集中的水汽和粉尘逐渐融合成大的水汽和粉尘颗粒,从而实现二次气液分离,从而能够进一步降低进入排放气中的粉尘和水汽含量。

[0061] 考虑到叶片43相对于径向平面的倾斜角度会影响旋流程度,为了能够根据实际处理的尾气情况对旋流程度进行调节,上述旋流除湿件还包括调节圈(图中未示出)和圆柱形的调节凸起50,参见图6至图7,调节圈可转动套设于排气管外壁,外环41上开设以第二端的球铰结构为圆心的第一圆弧形通孔(图中未示出),排气管侧壁或者与排气管进气口连接的装置侧壁开设以第二端的球铰结构为圆心的第二圆弧形通孔60,第一圆弧形通孔和第二圆弧形通孔60均沿外环41的轴向设置,且第一圆弧形通孔与第二圆弧形通孔重合,上述叶片43的第一端通过第一球铰结构与外环41可转动固定连接,叶片43的第二端通过第二球铰结构与中心柱42可转动固定连接,调节凸起50的一端与叶片43的第二端固定连接,调节凸起50的另一端依次穿过第一圆弧形通孔和第二圆弧形通孔后与调节圈固定连接。

[0062] 这是因为,旋流片40设于排气管内壁,无法直接对叶片43的角度进行调节,通过调节圈、调节凸起50和圆弧形通孔的设置,通过转动调节圈,带动调节凸起50沿第一圆弧形通

孔和第二圆弧通孔向上或向下运动,使得调节凸起50与第二端的球铰结构在径向平面内投影之间的距离改变,叶片43发生一定角度的转动,从而能够根据实际处理的尾气情况对叶片43的倾斜角度进行调节。

[0063] 需要说明的是,由于调节圈的设置,其能够覆盖第二圆弧形通孔60,所以基本上不会发生尾气泄露的情况。

实施例三

[0064] 本实施例提供了一种旋流除尘除湿的方法,采用实施例一或实施例二提供的旋流除尘除湿装置,该方法包括如下步骤:

[0065] 步骤1:尾气处理器的水箱液面上方空间的待处理尾气通过喷淋外腔的底端进入喷淋外腔;

[0066] 步骤2:在喷淋外腔内,待处理尾气向上运动,并通过旋流入口进入旋流内腔,旋流入口的进气方向相对于旋流内腔的径向倾斜设置,从而能够为待处理尾气提供一个切向速度;

[0067] 步骤3:待处理尾气能沿着旋流内腔的内壁螺旋向下运动,在离心力的作用下,待处理尾气中的粉尘和水汽逐渐凝结在旋流内腔的侧壁,并在重力和喷淋的作用下进一步流入水箱中;

[0068] 步骤4:旋流除湿后的尾气会向反方向(即向上)运动,并从旋流内腔顶端的导气管排出。

[0069] 与现有技术相比,本实施例提供的旋流除尘除湿的方法的有益效果与实施例一、实施例二提供的旋流除尘除湿装置的有益效果基本相同,在此不一一赘述。

[0070] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

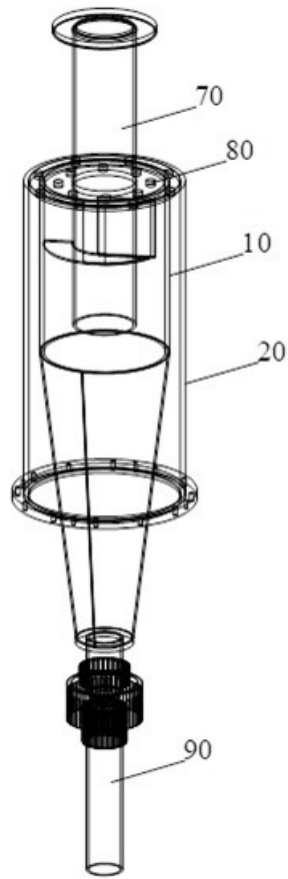


图 1

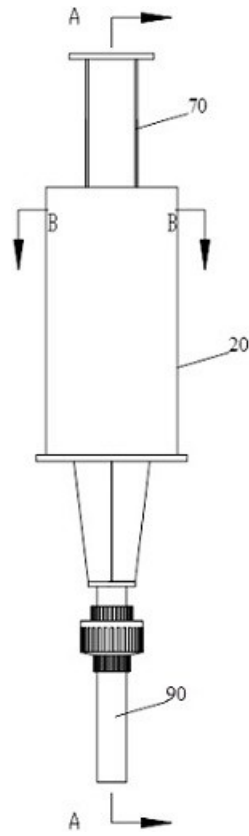


图 2

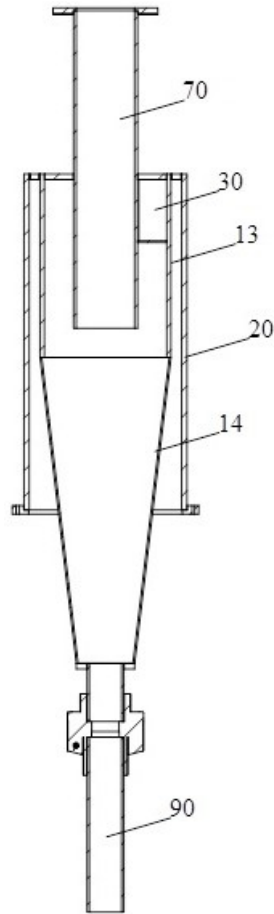


图 3

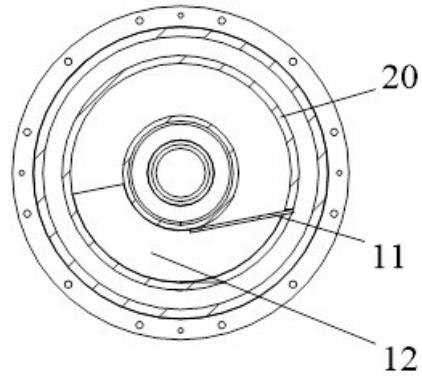


图 4

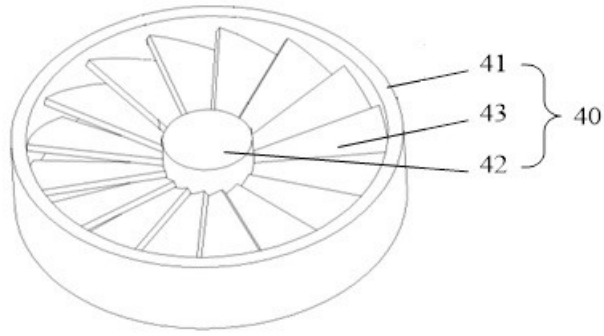


图 5

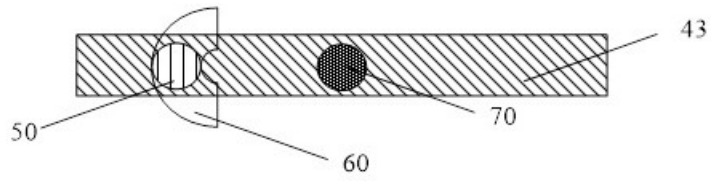


图 6

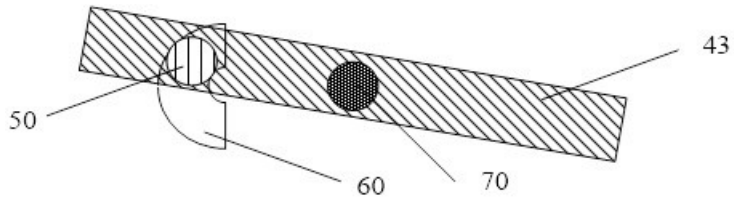


图 7