



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103785265 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 14

(21) 申请号 201410063115. 5

(22) 申请日 2014. 02. 24

(71) 申请人 深圳市泓耀环保有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区白石路东  
8号蓝楹国际商务中心6楼6-1

(72) 发明人 朱核光 熊靛

(74) 专利代理机构 深圳市千纳专利代理有限公司  
44218

代理人 康宇宁

(51) Int. Cl.

B01D 50/00 (2006. 01)

B01D 47/10 (2006. 01)

B01D 53/18 (2006. 01)

B01D 53/02 (2006. 01)

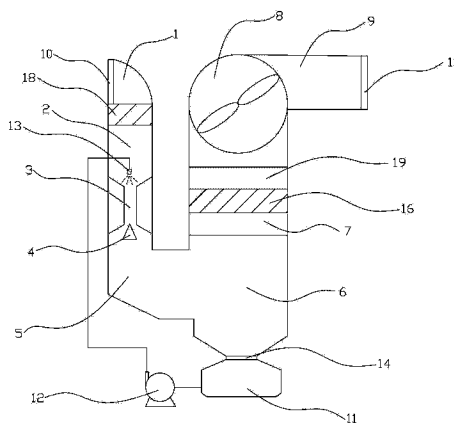
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

新型室内空气净化装置

(57) 摘要

本发明申请提供一种新型室内空气净化装置,使用水或水溶液来吸收空气中的各种气体及颗粒污染成分,达到净化空气的目的,在空气通道中设置文丘里喉口,当气体通过喉口时,气流速度显著增大,并在气流中形成高剪切力,使得进入文丘里喉口的液体被剪切成很细的雾滴;离开文丘里喉口后,气流速度变慢,并形成强烈的紊动,空气中的颗粒物和极细的水滴之间能进行充分的接触和碰撞,从而把空气中的颗粒物转移到液体中;在紊动区域水滴和水滴之间也发生碰撞,并使得水滴重新变大,从而使得水滴在气液分离室内除去,而空气中的气体污染成分则通过其在液体中的溶解而得以吸收而去除。



1. 一种新型室内空气净化装置,包括进风口和出风口,在进风口和出风口之间为空气通路,其特征在于:在空气通路中从进风口至出风口依次设有进水室、文丘里喉口、紊动区、气液分离室、气泵和吸收液循环泵,空气从进风口进入所述室内空气净化装置,进风口后设进水室,在进水室内吸收液进入空气通道,进水室后是文丘里喉口,文丘里喉口后设置紊动区,紊动区后设气液分离室,气液分离室后设用于将分离后的气体由出风口抽出的气泵,气泵后设出风口,在气液分离室下设有接口连通至储液罐,使得分离出来的液体能流回到储液罐中,储液罐上设一出口与吸收液循环泵的进水口相连,吸收液循环泵的出水口通过管道连到进水室内。

2. 根据权利要求1所述的新型室内空气净化装置,其特征在于:所述的气液分离室内设有脱水装置,所述脱水装置可以采用如下几种形式中的一种或几种的组合:收水器分离,采用这种分离方式的气液分离器可以采用任何形状,分离器内部装填有收水填料,收水填料可以是波纹板、波纹网格、蜂窝管、纤维层堆积体、或颗粒陶瓷等材料的堆积体,水滴随着空气进入填料层后由于两相流作用,水滴与填料的表面发生碰撞从而离开气体而得以分离;旋风分离器,采用这种分离方式时气液分离器内部采用圆筒形,从紊动区出来的气体从圆筒形气液分离器的某一切线方向进入,气体在分离器内部做螺旋运动,液滴受离心力作用离开气流并与圆筒壁发生碰撞从而得以分离;化学除湿,采用这种方法除湿时气液分离室内设有化学吸附层,化学吸附层内装填化学除湿剂,常用的化学除湿剂包括硅胶、活性氧化铝、硫酸镁、碳酸钙、氯化钙、分子筛(结晶铝硅酸盐)等;冷凝分离,采用这种分离方法时在分离室内设置冷凝管,当空气和冷凝管接触时被冷却,空气的饱和蒸汽压降低,部分水蒸气便会在与之接触的固体表面上凝结下来,降低空气中的水分,这种方法主要针对空气中的气体状态的水分,但也有助于颗粒状态的水滴的去除。

3. 根据权利要求1或2所述的新型室内空气净化装置,其特征在于:所述进风口和进水室之间还设置有初滤层,所述初滤层用于滤除空气中的大颗粒尘埃,初滤层可以由编织的或非编织的纤维构成,也可由泡沫过滤材料或其它任何可以形成细小的空气通道并使得部分颗粒尘埃过滤掉的介质组成。

4. 根据权利要求1或2所述的新型室内空气净化装置,其特征在于:所述文丘里喉口为矩形喉口或圆形喉口或任何其它形状的喉口,固定截面喉口或可变截面喉口或固定截面喉口与可变截面喉口的组合。

5. 根据权利要求4所述的新型室内空气净化装置,其特征在于:所述可变截面喉口为在文丘里喉口的中间或后面设置阻尼器,调节阻尼器的位置可以改变文丘里喉口的形状和大小。

6. 根据权利要求1或2所述的新型室内空气净化装置,其特征在于:所述进水室进水的方式为喷淋方式或者溢流方式,以便液体能均匀分布到文丘里喉口上面。

7. 根据权利要求1或2所述的新型室内空气净化装置,其特征在于:在所述进气口和/或出气口上设置有百叶窗或网格,用于调整进入装置的空气方向,也可通过设置格网使得进入的风在进口断面上分配均匀。

8. 根据权利要求1或2所述的新型室内空气净化装置,其特征在于:所述储液罐与气液分离室之间的连接部位设有带密封圈的连接螺口或U型或契型卡槽。

9. 根据权利要求1或2所述的新型室内空气净化装置,其特征在于:所述进液室内置

一个连通吸收液循环泵的出水口,出水口上设置有喷嘴/喷头、撒布器或溢流管/槽,使得进入的液体能均匀分布到位于进水室后面的文丘里喉口。

10. 根据权利要求1或2所述的新型室内空气净化装置,其特征在于:所述文丘里喉口为一狭窄通道,在喉口内部的空气流速要比进入喉口前至少高出一倍,在喉口内的气体流速在10-120米/秒范围内,在30-100米/秒的范围更为适宜。根据权利要求1或2所述的新型室内空气净化装置,其特征在于:在所述气液分离室后设有吸附层,所述吸附层为活性炭或其它天然或人工合成的吸附材料(如沸石、硅藻土、分子筛、活性氧化铝、硅胶等)或它们的混合物所组成的吸附层。根据权利要求1或2所述的新型室内空气净化装置,其特征在于:所述气液分离室后设置风机,风机能提供足够的驱动力使得空气能连续穿过进口百叶窗、初滤层、进水室、文丘里喉口、紊动区、气液分离室及活性炭吸附层,风机后面连出风口,出风口也可设有百叶窗,以便可以调整出口处风的方向。根据权利要求1或2所述的新型室内空气净化装置,其特征在于:所述风机和吸收液循环泵的运行状态可以通过电路板加以显示和控制,所述进风口和/或出风口可设置颗粒物传感器、湿度传感器、压力传感器、VOC传感器或温度传感器中的一种或两种以上,以便检测和显示空气净化装置运行状况及实际去除效果,并据此来自动或手动调整运行工况。

## 新型室内空气净化装置

### 技术领域

[0001] 本发明申请涉及一种新型室内空气净化装置,主要利用文丘里(Venturi)效应和洗涤液吸收原理对室内空气进行洗涤净化,具有体积小、效率高、清洁以及节能等特点。

### 背景技术

[0002] 室内空气的污染来自于室内和室外两方面的原因。室内的原因包括墙体涂料、家具油漆、地毯或木板粘结剂、各类清洁剂等中所释放的包括甲醛和二甲苯在内的挥发性有机物。人住进新房不久后容易患病房综合症(sick building syndrome)就是由于新房内通风不畅,空气中充斥较多这些气体所造成的;此外,厨房烹饪过程中所释放的各类气味、卫生间抽水马桶及下水道通风管道中进入房间的各类气味(包括 $H_2S$ , 二硫化醇, 吡啶类等有机或无机性气体),吸烟所产生的气体等等也构成了室内污染气体的重要来源;另外人体的汗腺、宠物、及储存的食物也会散发很多气体成分到室内空气中。室内空气中所含的尘埃的来源有:吸烟及厨房油烟中释放的颗粒污染物,人和宠物脱落的皮肤和毛发,空气及固体表面上所生长的各类微生物(包括细菌和霉菌及螨虫等),也是室内空气中尘埃的重要来源。

[0003] 室外原因主要是室外大气中的各类污染物经通风或空调装置或门窗而进入室内。室外原因受室外大气质量的影响而程度有较大的差别。我国近年来大气环境质量的下降,空气中的微小颗粒物 $PM_{2.5}$ 颗粒的浓度增加导致雾霾天气增多,使得室内的 $PM_{2.5}$ 颗粒物的浓度大大提高。此外,由人的衣服、鞋子及皮肤所携带进屋的灰尘也有可能构成了室内颗粒物的重要来源。

[0004] 面对室内环境质量的控制,目前市场上已有许多不同的空气净化器可供选择。这些净化装置主要使用固体过滤介质对空气进行过滤和净化。如采用编织或非编织纤维的过滤层和泡沫过滤材料来过滤空气中的颗粒物。过滤的机制包括截留、碰撞、沉淀和吸附。为了增加过滤的比表面积,降低过滤阻力和延长滤网的使用时间,通常滤网被加工成折叠形状。上述过滤介质一般不能有效去除空气中的气体成分,气体成分的去则主要使用活性炭和沸石等天然或人造的吸附材料,去除的机理主要是物理或化学吸附,即通过物理或化学作用把气体分子吸附在吸附介质的表面从而使得气体成分从气体中分离。

[0005] 除了上述使用吸附介质的室内空气净化装置外,美国专利(US Pat No6,280,691, US Pat No. 4,138,220, US Pat No5,447,693, US Pat No5,252,299)揭示了使用催化氧化的空气净化装置。为了使得催化剂(金属钯或铝)发挥作用,这些净化装置都必须设置空气加热装置,将空气温度加热至 $200-500^{\circ}F$ 。这些催化氧化装置一般可以很好地去除空气中的 $CO$ 、 $NO_x$ 、 $SO_x$ 、 $H_2S$ 、 $NH_3$ 及大部分有机物,但为了回收能量,热的空气还必须通过热交换装置使得温度降低下来。但催化氧化过程可能会产生一定量的臭氧对身体有害,通常还必须设置活性炭过滤层将臭氧去除。

[0006] 还有一类空气处理设备使用高电放压来加强净化效果。在高压电场下会发生放电现象,所产生的电子激发空气中的氧产生负离子;负离子有很高的氧化能力,可以使得空气中的有机物被氧化分解,达到净化空气的目的,同时负离子也有可能改变颗粒尘埃表面的

电性,使得颗粒尘埃容易得到过滤。这类净化装置,除了需要采用变压装置,有高压放电部件,同时也会产生臭氧,必须采用活性炭或其它吸附材料去除。

[0007] 还有一类空气处理设备采用紫外线的光氧化反应装置,这类方法除了使用紫外灯管外,还必须使用催化剂(金属铂)。金属铂是贵金属价格昂贵,所产生的紫外线如屏蔽不当,泄漏后照射到人体皮肤可能会引起灼伤和皮肤癌。

[0008] 专利US Pat No5, 509, 946披露了一种过滤装置,使用水以及活性炭和其它过滤介质来净化室内空气。内置的水泵将水从储水罐中抽出,再通过一个布水头把水喷入到空气通路中,并使得过滤介质润湿,将空气中的尘埃和水溶性的气体成分转移到水中从而使得空气净化。但该装置对颗粒物和气体成分的去效果有限,仍然需要依赖使用纤维过滤介质,泡沫过滤介质和活性炭吸附剂,才能达到理想的效果。该装置相对使用上述催化氧化,负离子和光催化氧化法,使用水来帮助吸收气体及颗粒成分。但该方法不能去除不溶于水的气体成分,同时收到过滤介质比表面积的制约,对于细小颗粒的去效果非常有限。

[0009] 综上所述,现有的室内净化装置普遍使用纤维类或泡沫类介质来除去空气中的尘埃,采用活性炭来去除气体污染物。为了达到良好的去除尘埃的效果,尤其是去除细小颗粒(亚微米或接近亚微米级的颗粒)一般必须使用加厚的和/或致密的滤料层,这样势必造成空气通过滤层的阻力大,往往需要采用较大的过滤面积来降低空气的滤过速度和压力损耗。滤料使用后必须经常更换,否则,不仅阻力会进一步增加,而且部分截留的尘埃及细菌会脱落并穿透滤料层,使得去效果完全失去。经常替换滤料对于用户来说会增加使用成本。而使用喷淋水的湿法(US Pat No5, 509, 946)过滤,由于喷淋所造成的水滴大小仍然较大,吸收效果受到湿润介质的比表面积制约,对于微小颗粒尘埃的去作用不大。

[0010] 现有用活性炭或沸石等天然或人造吸附材料来去除气体污染物的方法,往往受到室内空气净化器体积的限制,吸附材料的使用量不可能太多,使得装置的吸附效果不理想,而且吸附材料的表面容易吸附饱和,如不及时再生或更换,就会完全失去效果。

[0011] 采用负离子使得颗粒表面带负电荷从而增加颗粒物的去,虽然一定程度上可以增加颗粒物的去,降低过滤层厚度。产生负电荷需要使用高压放电,装置的制造成本增加,同时有可能产生臭氧,必须设置活性炭过滤网来去除臭氧。使用紫外灯的光催化氧化和高温化学催化氧化也有类似的问题,需要使用紫外灯或空气加热器,同时也需要使用催化剂,制造成本较高,同时也有可能产生臭氧,必须使用活性炭滤网加以清除。

## 发明内容

[0012] 本发明申请针对上述现有室内空气净化技术中的不足之处,提供一种主要采用水或水溶液为吸收介质的室内空气净化装置。由于气体和颗粒成分主要被吸收到水或水溶液中,因此,可以省略后续纤维或泡沫滤网及活性炭过滤器的使用,或大大延长它们的使用寿命,提高空气净化效率。而水溶液可以经常方便地更换,从而保持净化装置内部的清洁,确保空气净化的效果。

[0013] 本发明申请所述的设计思路如下:所述的室内空气净化装置使用水或水溶液来吸收空气中的各种气体及颗粒污染成分,达到净化空气的目的。为了达到理想的吸收效果,在空气通道中设置文丘里喉口,当气体通过喉口时,气流速度显著增大,并在气流中形成高剪切力,使得进入文丘里喉口的液体被剪切成很细的雾滴;离开文丘里喉口后,气流速度变

慢,并形成强烈的紊动,空气中的颗粒物和极细的水滴之间能进行充分的接触和碰撞,从而把空气中的颗粒物转移到液体中;在紊动区域水滴和水滴之间也发生碰撞,并使得水滴重新变大,从而使得水滴在气液分离室内除去,而空气中的气体污染成分则通过其在液体中的溶解而得以吸收而去除。

[0014] 具体来说,本发明申请所述的新型室内空气净化装置,包括进风口和出风口,在进风口和出风口之间为空气通路,在空气通路中从进风口至出风口依次设有进水室、文丘里喉口、紊动区、气液分离室、气泵和吸收液循环泵,空气从进风口进入所述室内空气净化装置,进风口后设进水室,在进水室内吸收液进入空气通道,进水室后是文丘里喉口,文丘里喉口后设置紊动区,紊动区后设气液分离室,气液分离室后设用于将分离后的气体由出风口抽出的气泵,气泵后设出风口,在气液分离室下设有接口连通至储液罐,使得分离出来的液体能流回到储液罐中,储液罐上设一出口与吸收液循环泵的进水口相连,吸收液循环泵的出水口通过管道连到进水室内。

[0015] 进一步的,所述的气液分离室内设有脱水装置,所述脱水装置可以采用如下几种形式中的一种或几种的组合:1、收水器分离,采用这种分离方式的气液分离器可以采用任何形状,分离器内部装填有收水填料,收水填料可以是波纹板、波纹网格、蜂窝管、纤维层堆积体、或颗粒陶瓷等材料的堆积体,水滴随着空气进入填料层后由于两相流作用,水滴与填料的表面发生碰撞从而离开气体而得以分离;2、旋风分离器,采用这种分离方式时气液分离器内部采用圆筒形,从紊动区出来的气体从圆筒形气液分离器的某一切线方向进入,气体在分离器内部做螺旋运动,液滴受离心力作用离开气流并与圆筒壁发生碰撞从而得以分离;3、化学除湿,采用这种方法除湿时气液分离室设有化学吸附层,化学吸附层内装填化学除湿剂,常用的化学除湿剂包括硅胶、活性氧化铝、硫酸镁、碳酸钙、氯化钙、分子筛(结晶铝硅酸盐)等;4、冷凝分离,采用这种分离方法时在分离室内设置冷凝管,当空气和冷凝管接触时被冷却,空气的饱和蒸汽压降低,部分水蒸气便会在与之接触的固体表面上凝结下来,降低空气中的水分,这种方法主要针对空气中的气体状态的水分,但也有助于颗粒状态的水滴的去除。

[0016] 进一步的,所述进风口和进水室之间还设置有初滤层,所述初滤层用于滤除空气中的大颗粒尘埃,初滤层可以由编织的或非编织的纤维构成,也可由泡沫过滤材料或其它任何可以形成细小的空气通道并使得部分颗粒尘埃过滤掉的介质组成。

[0017] 进一步的,所述文丘里喉口为矩形喉口或圆形喉口或任何其它形状的喉口,固定截面喉口或可变截面喉口或固定截面喉口与可变截面喉口的组合。

[0018] 更进一步的,所述可变截面喉口为在文丘里喉口的中间或后面设置阻尼器,调节阻尼器的位置可以改变文丘里喉口的形状和大小。

[0019] 进一步的,所述进水室进水的方式为喷淋方式或者溢流方式,以便液体能均匀分布到文丘里喉口上面。

[0020] 进一步的,在所述进气口和/或出气口上设置有百叶窗或网格,用于调整进入装置的空气方向,也可通过设置格网使得进入的风在进口断面上分配均匀。

[0021] 进一步的,所述储液罐与气液分离室之间的连接部位设有带密封圈的连接螺口或U型或契型卡槽。

[0022] 进一步的,所述进液室内置一个连通吸收液循环泵的出水口,出水口上设置有喷

嘴/喷头、撒布器或溢流管/槽,使得进入的液体能均匀分布到位于进水室后面的文丘里喉口。

[0023] 进一步的,所述文丘里喉口为一狭窄通道,在喉口内部的空气流速要比进入喉口前至少高出一倍,在喉口内的气体流速在 10-120 米/秒范围内,在 30-100 米/秒的范围更为适宜。

[0024] 文丘里喉口的出口连着紊动区,紊动区是一个空的区域,在这里微小的水滴和空气中的颗粒污染物和气体污染物以及水滴和水滴之间进行充分的混合碰撞,颗粒和气体成分一旦进入液体便不再分开,液滴和液滴碰撞后也不再分开,液滴聚合变大。

[0025] 气液分离室的下面连通至储液罐以便回收从气液分离室分离出来的吸收液,为了使储液罐中的液体能得到更新和补充,储液罐采用螺旋或卡槽式设计,方便人工取下来进行补充和清洗。储液罐一般放置在气液分离室的下方,使得气液分离室的液体能靠重力流进储液罐,两者之间的连接处设有密封机构(如密封垫圈或 U 型或契型卡槽)使得过滤装置运行时该连接处不会泄漏。储液罐有另一开口并连接一管道,通过管道连接循环泵,循环泵的另一端通至进水区,并与布水器连通。

[0026] 进一步,所使用的吸收液包括水或水溶液,所指的水溶液是指在水中添加氧化剂、还原剂、无机盐、酸或碱、或金属螯合剂、洗涤剂、有机溶剂,或其它水溶性聚合物。

[0027] 进一步的,在所述气液分离室后设有吸附层,所述吸附层为活性炭或其它天然或人工合成的吸附材料(如沸石、硅藻土、分子筛、活性氧化铝、硅胶等)或它们的混合物所组成的吸附层。

[0028] 进一步的,所述气液分离室后设置风机,风机能提供足够的驱动力使得空气能连续穿过进口百叶窗、初滤层、进水室、文丘里喉口、紊动区、气液分离室及活性炭吸附层,风机后面连出风口,出风口也可设有百叶窗,以便可以调整出口处风的方向。

[0029] 进一步的,所述风机和吸收液循环泵的运行状态可以通过电路板加以显示和控制,所述进风口和/或出风口可设置颗粒物传感器、湿度传感器、压力传感器、VOC 传感器或温度传感器中的一种或两种以上,以便检测和显示空气净化装置运行状况及实际去除效果,并据此来自动或手动调整运行工况。

[0030] 本发明申请所述的新型室内空气净化装置,主要特征是使用水或水溶液来吸收空气中的各种污染成分,达到净化空气的目的,这样可以克服因主要依赖于过滤介质净化空气所造成的缺陷,提高净化效果。通过经常性地更换吸收液,可以使得吸收液保持干净并使得净化效果能长时间保持,避免传统方法在更换过滤介质时所带来的灰尘跑逸。由于使用了文丘里洗涤原理,使得本发明比其它湿式净化装置具有更强的去除颗粒物的能力,使得可以去除的尘埃的大小达到亚微米级,从而可以用来有效地控制 PM2.5(粒径在 0.5-2.5 微米之间)的颗粒物浓度,而用传统的湿式净化装置无法有效去除这一大小范围的颗粒。

[0031] 本发明设计的装置除了能有效去除空气中的颗粒物,同时能去除空气中的各类气体污染物。对于像 SO<sub>2</sub>, 甲醛, H<sub>2</sub>S, NO<sub>x</sub>, 甲苯, 苯甲酸, 苯酚等气体可以直接用水来吸收,对于像二甲苯、苯, NO, 等气体则可以通过在水中添加少量氧化剂或溶剂来加以吸收。而传统上使用活性炭等吸附材料来去除这些气体成分时,为了达到良好的去除效果必须使用较多的活性炭,吸附材料容易饱和,而且再生困难。

[0032] 不同于使用过滤网和活性炭过滤层为主的空气净化装置,本发明可以同时有效去

除亚微米颗粒尘埃(PM<sub>2.5</sub>)和气体污染成分,不需要经常性地更换滤网或滤芯。

### 附图说明

- [0033] 图 1 是本发明申请所述的新型室内空气净化装置的第一实施例示意图;  
[0034] 图 2 是本发明申请所述的新型室内空气净化装置的第二实施例示意图;  
[0035] 图 3 是本发明申请所述的新型室内空气净化装置的第三实施例示意图;  
[0036] 图 4 是本发明申请所述的新型室内空气净化装置的第四实施例示意图;  
[0037] 图 5 是本发明申请所述的新型室内空气净化装置的第五实施例示意图;  
[0038] 其中,1 为进风口、2 为进水室、3 为文丘里喉口、4 为阻尼器、5 为紊动区、6 为气液分离室、7 为收水器、8 为风机、9 为出风口、10 为百叶窗、11 为储液罐、12 为吸收液循环泵、13 为循环液喷嘴、14 为密封口、15 为旋风分离器、16 为化学吸附层、17 为冷凝器、18 为初滤层、19 为活性炭过滤层。

### 具体实施方式

[0039] 以下结合附图和具体实施方式,对本发明申请所述的新型室内空气净化装置进行非限制性地描述,目的是公众更好地理解所述技术方案。

#### [0040] 实施例一

[0041] 下面结合图 1 进一步说明本发明实施例的基本工作程序。受污染空气从进风口 1 进入,随即进入进水室 2,在进水室 2 内设有循环洗涤液喷嘴 13,从储液罐 11 泵入的洗涤液经喷嘴 13 被均匀分布到文丘里喉口 3 上,空气和洗涤液一起进入文丘里喉口 3,在文丘里喉口 3 内空气的速度达到 30 米/秒以上,受文丘里喉口 3 边界的影响,文丘里喉口 3 内的气流中形成很高的速度梯度,由此产生极高的剪切力,将进入喉口的洗涤液分散成均匀细小的水滴。设置于文丘里喉口出口处或内部的阻尼器 4 用于调节文丘里喉口 3 的空气通路的大小,离开文丘里喉口 3 后空气进入紊动区 5,在紊动区 5 空气中的颗粒物或气体成分与水滴之间发生充分反应而被吸收进入水滴中,如此同时水滴和水滴之间聚集后不再分离,并重新变大。在气液分离室 6,空气进入收水器 7 中,在收水器 7 中空气在狭窄蜿蜒的通道中前进,水滴和通道周围的表面碰撞而离开气相。脱水后干净的空气则穿过风机 8 进入出风口 9,重新进入室内。在进风口 1 和出风口 9 可以选择性地安装百叶窗 10 用于对空气进行整流,调整空气进口汇流和出口扩散的方向。

[0042] 在本实施例中,气液分离采用收水器 7 来进行气水分离,进入气液分离室 6 内的收水器 7 的空气和液滴的混合物在收水器 7 中的狭窄蜿蜒的通道中前进,水滴和通道周围的表面碰撞而离开气相,脱水后的干净空气则穿过风机 8 进入空气出口 9,重新进入室内。

#### [0043] 实施例二

[0044] 实施例二中,装置的主体与实施例一基本相同,区别在于气液分离采用旋风分离器 15 来进行气水分离,随空气进入气液分离室 6 内的旋风分离器 15 的液滴受离心力作用作离心运动,并最终与旋风分离器的内壁碰撞从而离开空气,脱水后的干净空气则穿过风机 8 进入空气出口 9,重新进入室内。

[0045] 对室内空气的净化效果见表 1 和表 2,进入装置前室内空气的 PM<sub>2.5</sub> 颗粒和大颗粒浓度分别为 327 和 9 μg/m<sup>3</sup>。SO<sub>2</sub> 浓度为 200 μg/m<sup>3</sup>,甲醛浓度为 300 μg/m<sup>3</sup>。



[0046] 表 1

[0047]

文丘里 喉口大 小	PM 2.5 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	大颗粒浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM 2.5 去除率 (%)	大颗粒去除 率 (%)
1	67	0.42	79.5%	95.6%
2	101	0.49	69.3%	94.9%
3	122	0.77	62.8%	91.9%
4	151	1.03	53.7%	89.2%
5	177	0.96	46.0%	89.9%
6	192	1.14	41.2%	88.1%
7	203	1.46	37.9%	84.7%
8	207	1.44	36.8%	84.9%
9	214	1.63	34.6%	82.9%
10	228	1.87	30.2%	80.3%
11	225	1.87	31.3%	80.3%
12	227	1.97	30.7%	79.3%
13	230	2.08	29.7%	78.1%

[0048] 表 2

[0049]

文丘里 喉口大 小	SO <sub>2</sub> 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	甲醛浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	SO <sub>2</sub> 去除率 (%)	甲醛去除率 (%)
2	12	30	94%	90%
4	21	58	89.5%	80.1%

[0050] 实施例三

[0051] 实施例三中,装置的主体与实施例一基本相同,区别在于气液分离采用化学吸附层 16 来进行气水分离,进入气液分离室 6 内的气液混合物进入化学吸附层 16 内,水分被吸附到化学除湿剂的表面而离开空气,脱水后的干净空气则穿过风机 8 进入空气出口 9,重新进入室内。

[0052] 实施例四

[0053] 实施例四中,装置的主体与实施例一基本相同,区别在于气液分离采用冷凝器 17 来进行气水分离,进入气液分离室 6 内的气液混合物被冷凝器 17 冷却,水分被凝结到冷凝管的表面而离开空气,脱水后的干净空气则穿过风机 8 进入空气出口 9,重新进入室内。

[0054] 实施例五

[0055] 实施例五中,装置的主体与实施例一基本相同,区别在于采用收水器和化学除湿剂混合气水分离的一种设计,并同时设置了空气预过滤器和活性炭过滤器,装置适用附图 5 所示的组合设计,在进风口设置用纤维制成的初滤层 18 去除空气中较大的尘埃,气液分离器采用收水器 7 和化学吸附层 16 的组合,之后还设置活性炭过滤层 19,确保回流空气的质

量以及在没有洗涤液的情况下正常工作。

[0056] 应该理解的是,上述内容包括附图均为解释本发明的技术内容,而非限制;事实上,在本发明精神实质内所做的各种修改、改进、等同替换,都在本发明申请所要求保护的技术方案之内。

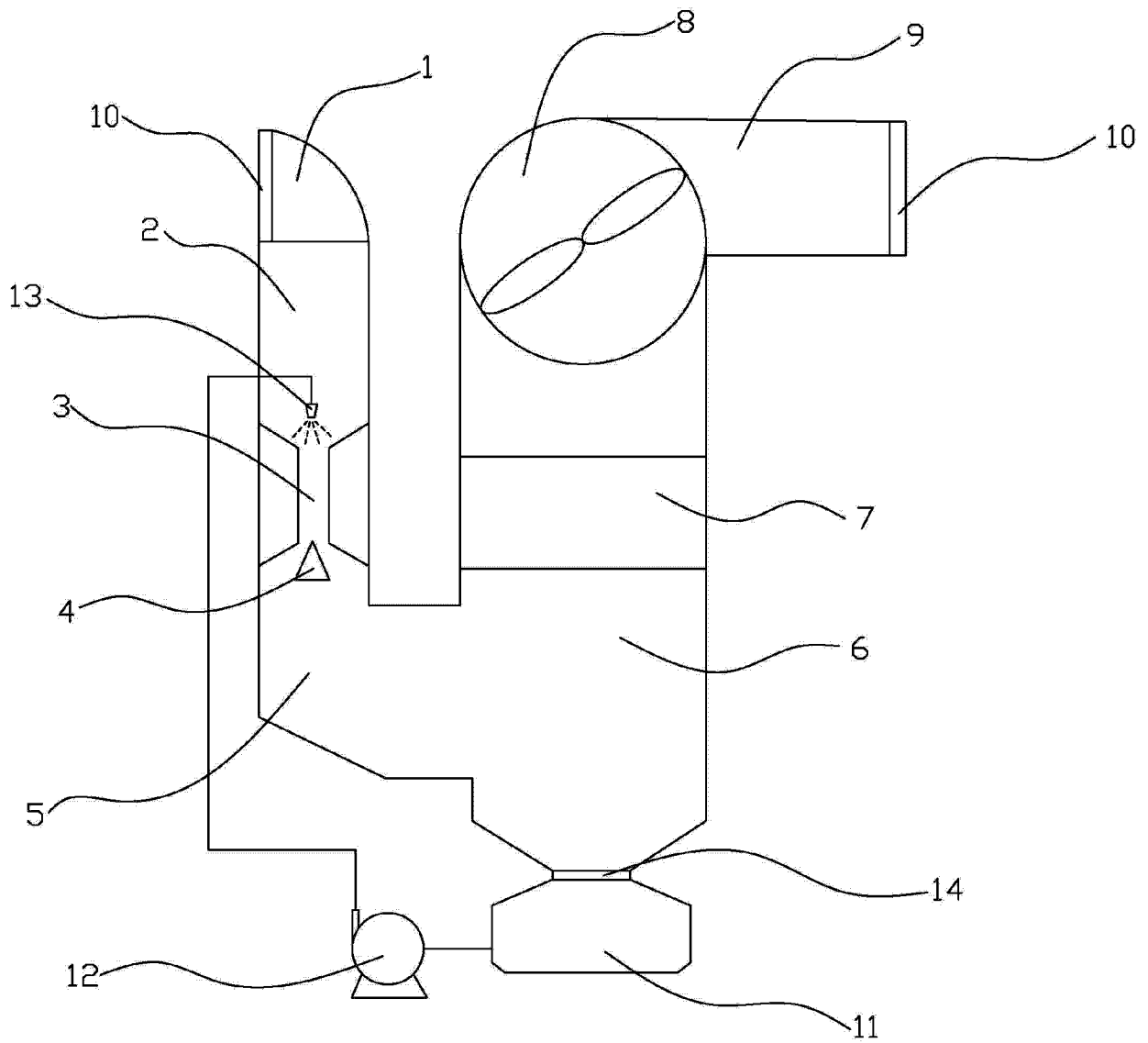


图 1

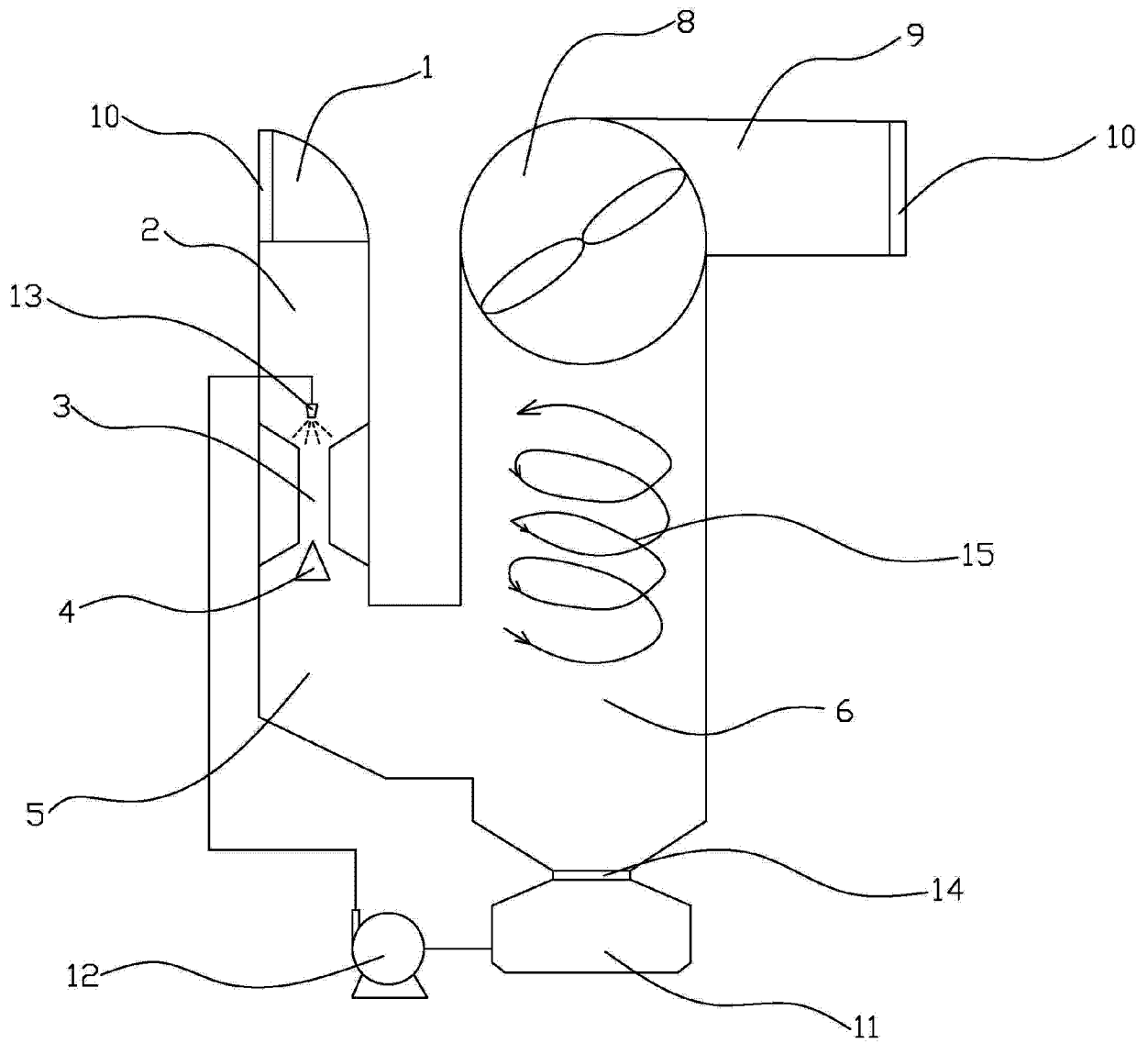


图 2

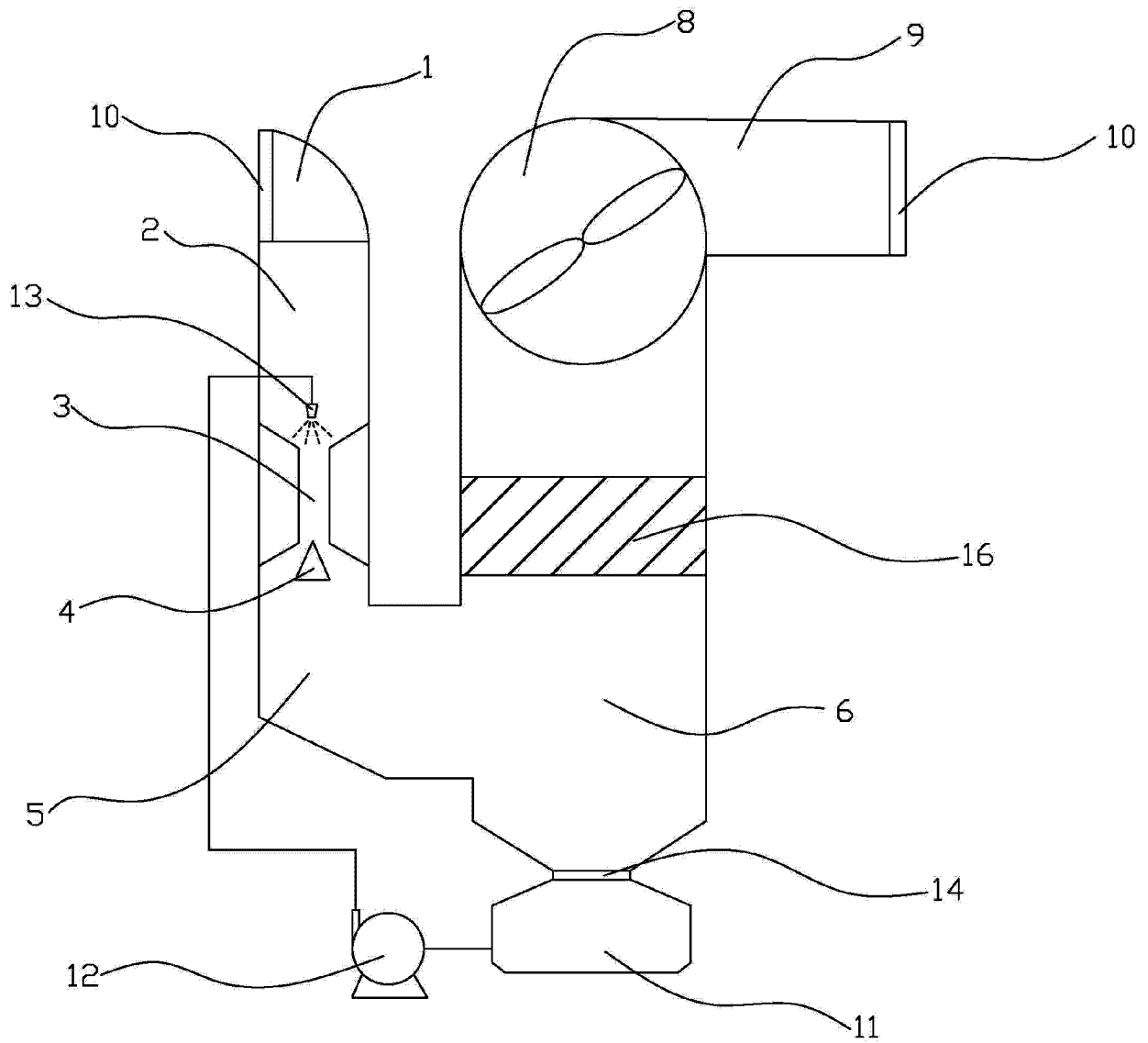


图 3

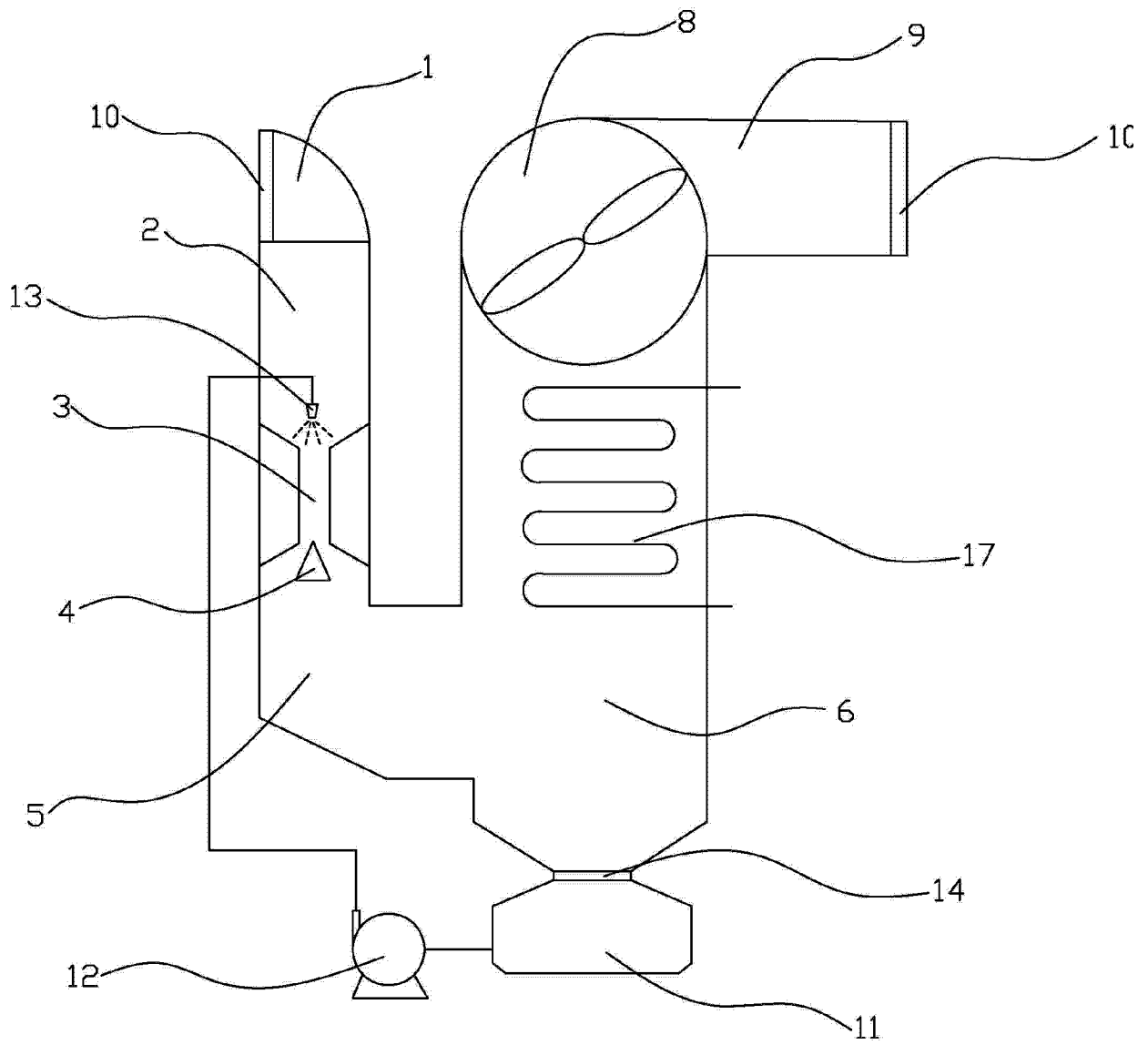


图 4

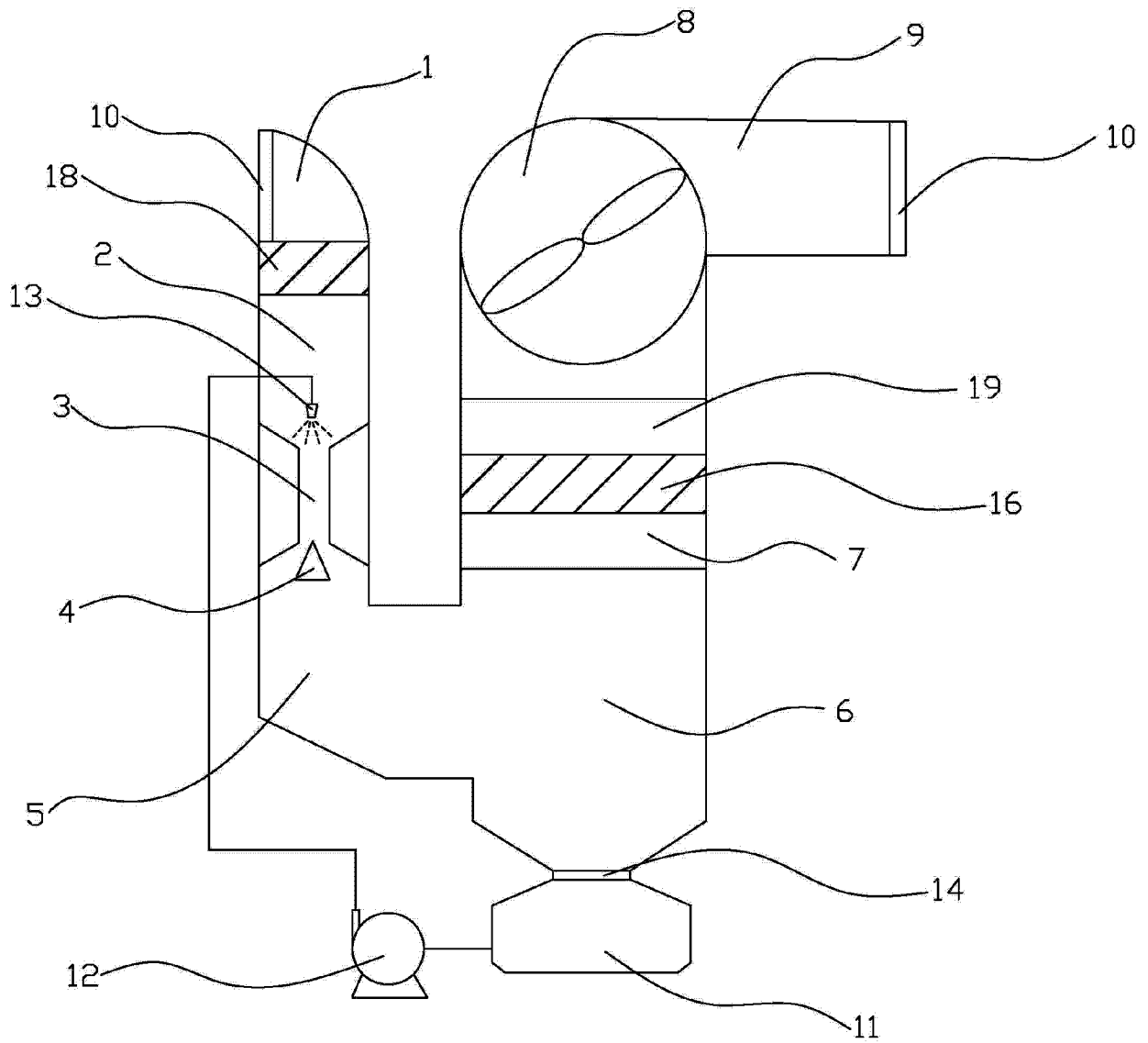


图 5