



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103285695 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 11

(21) 申请号 201310142558. 9

(22) 申请日 2013. 04. 23

(71) 申请人 无锡普睿生物环保科技有限公司
地址 214092 江苏省无锡市滨湖区马山梅梁
西路 88 号外包区 2 期 9 号楼 2 楼

(72) 发明人 鞠文军 只金芳

(74) 专利代理机构 北京高文律师事务所 11359
代理人 徐江华

(51) Int. Cl.

B01D 50/00 (2006. 01)

B01D 53/86 (2006. 01)

B01D 53/72 (2006. 01)

B01D 53/75 (2006. 01)

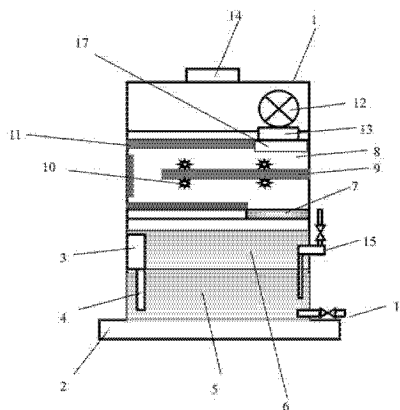
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

空气净化器

(57) 摘要

本发明提供一种空气净化器,包括壳体(1)、底座(2)、壳体(1)置于底座(2)之上,在壳体(1)的下部设有空气进口(3)、顶部设有空气出口(14),壳体(1)内设有空气过滤系统、风机(12),被净化的空气经风机的吸入口(13)并排出空气净化器,其特征在于:所述过滤系统由空气增湿装置和亲水性/或超亲水性过滤材料(7)构成。本发明的空气净化器通过在亲水性/或超亲水性过滤材料之前增加空气湿度,使水分子在亲水性/或超亲水性过滤材料上铺展开来,形成一层水膜,能够有效地捕集空气中的微尘粒子,特别是PM2.5以下的微尘粒子。另外,被捕集了微尘粒子的空气进入光触媒净化室,在光触媒材料的作用下,能够有效地降解和去除空气中的有害气体。



1. 一种空气净化器,包括壳体(1)、底座(2),壳体(1)置于底座(2)之上,在壳体(1)的下部设有空气进口(3)、顶部设有空气出口(14),壳体(1)内设有空气过滤系统、风机(12),被净化的空气经风机的吸入口(13)并排出空气净化器,所述过滤系统包括空气增湿装置和亲水性 / 或超亲水性过滤材料(7)。

2. 根据权利要求1所述的空气净化器,其特征在于:所述空气增湿装置是空气水洗装置,设置在亲水性 / 或超亲水性过滤材料(7)之前。

3. 根据权利要求2所述的空气净化器,其特征在于:所述空气水洗装置包括:水槽(5)、空气进入管(4),所述空气进入管(4)伸进水槽(5)中的液面之下,所述水槽(5)的液面距所述亲水性 / 或超亲水性过滤材料(7)底表面的距离大于所述空气进入管(4)伸进水槽(5)中液面之下的距离。

4. 根据权利要求3所述的空气净化器,其特征在于:在所述水槽(5)液面的上方紧邻液面的位置有一层破除水泡用的透气性多空材料层(6)。

5. 根据权利要求1所述的空气净化器,其特征在于:所述空气增湿装置是一个超声波空气加湿器 / 或者是一个利用水的自然蒸发原理的装水的、上部设置多个开孔的、或者完全敞开的水槽,设置在亲水性 / 或超亲水性过滤材料(7)之前。

6. 根据权利要求1-5任意一项所述的空气净化器,其特征在于:所述亲水性 / 或超亲水性过滤材料(7)是由亲水性 / 或超亲水性纤维制成,孔径在 $1\mu\text{m}$ 以下。

7. 根据权利要求1-5任意一项所述的空气净化器,其特征在于:所述亲水性 / 或超亲水性过滤材料(7)是由普通的纤维制成,其表面经过了亲水性 / 或超亲水性处理,孔径在 $1\mu\text{m}$ 以下。

8. 根据权利要求1-5任意一项所述的空气净化器,其特征在于:在所述亲水性 / 或超亲水性过滤材料(7)之后,设有光触媒净化室(8),其室内的壁面设有光触媒材料层(10)和紫外光源(11)。

9. 根据权利要求8所述的空气净化器,其特征在于:所述光触媒材料层(10)为具有光催化活性的 TiO_2 溶胶。

10. 根据权利要求3所述的空气净化器,其特征在于:在所述水槽(5)中添加有 CaCl_2 ,其浓度在5wt%-25wt%范围。

空气净化器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种空气净化器,特别是涉及一种空气净化器的净化系统。

背景技术

[0002] 近年来大气污染日益严重,特别是雾霾天气长时间大范围地笼罩着城市的上空,给人们的日常生活和身体健康带来严重的影响。为了营造出清洁的工作环境和没有污染的空气,人们开发出了各种空气净化装置。例如,中国发明专利申请 CN166958A 公开了一种高效率的室内空气净化器,包括一具有进、出口的环闭通道、风扇、一产生微、纳米级雾分子的超声波激震器和一容体,环闭通道的内壁覆盖光触媒膜,即二氧化钛涂层上覆盖的铂金层,其内放置白炽光灯;环闭通道的出口空气通道与水槽喷雾口的微、纳米级雾分子喷雾通道相衔接。采用该技术方案可以达到一次空气循环光触媒的净化效率为 10%,雾分子对空气污染的直接净化效率为 10%,但是该技术方案对悬浮在空气中的微尘或者无机物颗粒的捕集率很低,使大量的 PM2.5 以下的浮尘微粒子依然漂浮于空气中。

[0003] 中国实用新型专利 CN2608882Y 公开了一种水帘式空气净化器,包括底座、壳体,在壳体的侧面设有空气进口和第一、第二过滤材料,壳体的顶部设有空气出口,在底座上倒置设有水箱,水箱的水通过水道进入水槽,壳体内电机带动竖向安装的风轮和水轮,水轮在转动时将水槽里的水带起,飞溅到第一、第二过滤材料上以增加过滤材料的净化效果。但是因为该净化器的结构上的原因,水轮搅起的小液滴不可避免地被上置风机直接吸走,而大的液滴飞溅在下部过滤材料上,造成该下部过滤材料被大量的液滴所饱和,从而导致空气无法通过的现象,而上部过滤材料却很少有液滴飞溅到,造成气体通路短路的情况,即,大量空气从上部的第一过滤材料通过,而下部的第二过滤材料却很少有空气通过,即使上部过滤材料也有液滴到达,因重力作用的原因同样会形成大液滴下流,下部过滤材料被饱和,气体无法通过的不均衡现象达不到预期的净化效果,特别是对 PM2.5 以下的浮尘微粒子。

[0004] 专利文献 1:中国发明专利申请公开号:CN166958A

[0005] 专利文献 2:中国实用新型专利公告号:CN2608882Y

发明内容

[0006] 本发明鉴于以上问题,发明人经过长期深入研究发现在空气净化系统中,用具有亲水性 / 或超亲水性过滤材料在一定湿度的条件下能够有效地捕集空气中的微尘粒子,特别是 PM2.5 以下的微尘粒子。然后用光催化材料在紫外光的作用下降解有害气体从而完成了本发明。

[0007] 本发明的目的在于提供一种能够有效地捕集空气中的微尘粒子(包括有机的无机的悬浮微粒子)的空气净化器,消除 PM2.5 以下的微尘粒子对人们健康的危害。

[0008] (1) 一种空气净化器,包括底座、壳体,壳体置于底座之上,在壳体的下部设有空气进口、顶部设有空气出口,壳体内设有空气过滤系统、风机,被净化的空气经风机的吸入口并排出空气净化器,所述过滤系统包括空气增湿装置和亲水性 / 或超亲水性过滤材料。

[0009] (2) 如(1)所述的空气净化器,其特征在于:所述空气增湿装置是空气水洗装置,设置在亲水性 / 或超亲水性过滤材料之前。

[0010] (3) 如(2)所述的空气净化器,其特征在于:所述空气水洗装置包括:水槽、空气进入管,所述空气进入管伸进水槽中的液面之下,所述水槽的液面距所述亲水性 / 或超亲水性过滤材料底表面的距离大于所述空气进入管伸进水槽中液面之下的距离。

[0011] (4) 如(3)所述的空气净化器,其特征在于:在所述水槽液面的上方紧邻液面的位置有一层破除水泡用的透气性多空材料层。

[0012] (5) 如(1)所述的空气净化器,其特征在于:所述空气增湿装置是一个超声波空气加湿器 / 或者是一个利用水的自然蒸发原理的装水的、上部设置多个开孔的、或者完全敞开的水槽,设置在亲水性 / 或超亲水性过滤材料之前。

[0013] (6) 如(1) - (5)任意一项所述的空气净化器,其特征在于:所述亲水性 / 或超亲水性过滤材料是由亲水性 / 或超亲水性纤维制成,孔径在 $1\mu\text{m}$ 以下。

[0014] (7) 如(1) - (5)任意一项所述的空气净化器,其特征在于:所述亲水性 / 或超亲水性过滤材料是由普通的纤维制成,其表面经过了亲水性 / 或超亲水性处理,孔径在 $1\mu\text{m}$ 以下。

[0015] (8) 如(1) - (5)任意一项所述的空气净化器,其特征在于:在所述亲水性 / 或超亲水性过滤材料之后,设有光触媒净化室,其室内的壁面设有光触媒材料层和紫外光源。

[0016] (9) 如(8)所述的空气净化器,其特征在于:所述光触媒材料层为具有光催化活性的 TiO_2 溶胶。

[0017] (10) 如(3)所述的空气净化器,其特征在于:在所述水槽中添加有 CaCl_2 , 其浓度在 5wt% - 25wt% 范围。

[0018] 本发明的空气净化器通过在亲水性 / 或超亲水性过滤材料之前增加空气湿度,使水分子在亲水性 / 或超亲水性过滤材料上铺展开来,形成一层水膜,能够有效地捕集空气中的微尘粒子,特别是 $\text{PM}_{2.5}$ 以下的微尘粒子。另外,被捕集了微尘粒子的空气进入光触媒净化室,在光触媒材料的作用下,能够有效地降解和去除空气中的有害气体。

附图说明

[0019] 图 1 是本发明第一实施方式所涉及的空气净化器的构成纵断面示意图。

[0020] 图 2 是本发明第二实施方式所涉及的空气净化器的构成纵断面示意图。

[0021] 符号说明

[0022] 1- 空气净化器壳体, 2- 底座, 3- 空气入口, 4- 空气进入管, 5- 水槽, 6- 透气性多空材料, 7- 亲水性 / 或超亲水性过滤材料, 8- 光触媒净化室, 9- 气流导向板, 10- 紫外光源, 11- 光触媒材料层, 12- 风机, 13- 风机入口, 14- 净化空气排出口, 15- 水槽的加水管, 16- 水槽的排水管, 17- 第二级空气过滤材料

具体实施方式

[0023] 以下,根据实施方式对本发明进行具体说明。

[0024] 本发明的空气净化器为纵向圆柱型,但也可以设计成横截面为椭圆型、四个角为圆角的长方形。

[0025] 图 1 是本发明第一实施方式所涉及的空气净化器的构成纵断面示意图。

[0026] 由空气入口 3 进入空气净化器的污染空气,首先经过空气进入管 4 进入水槽 5 的液面之下,经过水洗之后的污染空气脱除了一部分微尘粒子特别是颗粒较大的微尘粒子的同时消除了微尘粒子所带有的电荷并携带了水分子,经过紧邻水槽的液面设置的透气性多空材料 6,破除气泡并消除气泡离开水面时的噪音,之后经过亲水性 / 或超亲水性过滤材料 7,由水槽出来的空气由于携带了一部分水分子,该水分子在该亲水性 / 或超亲水性过滤材料 7 的纤维表面铺展开来形成一层均匀的水分子膜,将通过该过滤材料的微尘粒子捕集下来,该亲水性 / 或超亲水性过滤材料 7 的孔径为 50-800nm。经过亲水性 / 或超亲水性过滤材料 7 的空气,如果其中含有有害气体,例如甲醛气体,在进入光触媒净化室 8 中,与光触媒材料层 11 接触,在紫外光的作用下被降解或被分解。脱除了微尘粒子和有害气体的干净空气由风机 12 排出。

[0027] 水槽液面距亲水性 / 或超亲水性过滤材料 7 的垂直距离大于空气进入管 4 插入液面之下的距离,以防止水因负压的作用被吸入到亲水性 / 或超亲水性过滤材料 7 中,以至于空气净化器无法正常工作。

[0028] 紧邻水槽的液面设置的透气性多空材料 6,没有特别限定,例如可以是透气性多空陶瓷,透气性多空塑料板,透气性多空硬质海绵等。该透气性多空材料 6 被固定设置在壳体 1 的靠近水槽液面的托架上。

[0029] 水槽 5 设置有水槽的加水管 15 和水槽的排水管 16,并分别设有阀门。经过一段时间使用之后,水槽 5 中的清洁水会被污染变得浑浊,可以由水槽的排水管 16 排出之后,由水槽的加水管 15 补充新的清洁水,在水槽 5 的侧壁上设有液位计(图中未表示)。为了捕集污染空气中的酸性气体,例如, H_2S , SO_3 等,可以在水槽 5 中加入一定量的 $CaCl_2$ 使酸性气体与 Ca^{+2} 离子反应生成沉淀性钙盐,从而脱除酸性气体,加入的 $CaCl_2$ 量因水槽中水的容量而异,使 $CaCl_2$ 浓度在 5wt%-25wt% 范围之内。

[0030] 从空气入口 3 到风机入口 13,空气的流动是在风机 12 的吸引下完成的,因此,从空气入口 3 到风机入口 13 为负压空间。为了防止异物进入空气净化器的壳体内,在空气的入口与出口分别设有格栅。

[0031] 图 2 是本发明第二实施方式所涉及的空气净化器的构成纵断面示意图。

[0032] 由空气入口 3 进入空气净化器的污染空气,首先经过空气进入管 4 进入水槽 5 的液面之上,水槽 5 的水分子在表面流动空气的影响下加速蒸发,并随同空气一起经过亲水性 / 或超亲水性过滤材料 7,由于空气携带了一部分水分子,该水分子在该亲水性 / 或超亲水性过滤材料 7 的纤维表面铺展开来形成一层均匀的水分子膜,将通过该过滤材料的微尘粒子捕集下来,该亲水性 / 或超亲水性过滤材料的孔径为 50-800nm。经过亲水性 / 或超亲水性过滤材料 7 的空气,如果其中含有有害气体,例如甲醛气体,在进入光触媒净化室 8 中,与光触媒材料层 11 接触,在紫外光的作用下被降解或被分解。脱除了微尘粒子和有害气体的干净空气由风机 12 排出。水槽 5 设置有水槽的加水管 15 和水槽的排水管 16,并分别设有阀门。

[0033] 与第二实施方式相类似,以超声波蒸发器或者其他的能够使水蒸发、或者加速水蒸发的装置代替自然蒸发的水槽,都同样可以起到加湿空气的作用。

[0034] 本发明的亲水性 / 或超亲水性过滤材料 7 可以由天然棉纤维、天然麻纤维、天然

蚕丝纤维、亲水性聚四氟乙烯膜、超亲水性聚乳酸纤维、经过表面亲水性或超亲水性处理的各种纤维材料制成的过滤性材料,其中优选具有超亲水性纤维制成的过滤材料,其孔径为50-800nm。该过滤性材料以毡状固定于在透气性多空材料6上方的气体通路的光触媒净化室8的入口处。

[0035] 空气通过亲水性 / 或超亲水性过滤材料7的垂直于气流方向的截面可以成圆形、方形、长方形等,其尺寸大小根据该空气净化器的整体尺寸以及空气流速而定,并没有特殊要求,例如,可以设置成直径为5cm-50cm的圆形,或者是边长为5cm-50cm的方形,或者是边长分别在5cm-50cm范围内的长方形等。

[0036] 为了提高亲水性 / 或超亲水性过滤材料7的微尘粒子的捕集量,该过滤材料的厚度为5mm-50mm之间,优选为10mm-30mm。如果低于5mm,则捕集到过滤材料上的微尘粒子很快会饱和,不利于微尘粒子的继续捕集。如果高于50mm,则气体通过该过滤材料的压力差 ΔP 过大,导致该空气净化器的风机吸入口前部的负压过大,因此容易引起在该空气净化器在风机吸入口前部的连接处外部空气被吸入的现象,造成空气净化器的净化效率下降。

[0037] 为了增加气体与光触媒的接触时间,在光触媒净化室8中设置有气流导向板9,在气流导向板9的两侧设置有LED的紫外光源10,在光触媒净化室8的四个壁面上涂有光催化活性的光触媒材料层11,在本发明中,光触媒材料层为 TiO_2 溶胶。

[0038] 在光触媒净化室8的出口、风机吸入口13的前部固定安装有第二级空气过滤材料17,第二级空气过滤材料17由纤维制成毡状,其表面涂有光催化材料、 TiO_2 溶胶,孔径为50-500nm。制成第二级空气过滤材料17的纤维没有特别的要求,可以是天然纤维,例如,天然棉纤维,天然麻纤维,也可以是合成纤维,例如,可以是涤纶纤维,腈纶纤维,锦纶纤维等,制成毡状的厚度为10mm-30mm。

[0039] 实施例

[0040] 为了验证本发明空气净化器的净化效果,发明人分别燃烧香烟和干树叶产生烟尘,制造了相应浓度的污染空气并对其进行了测定。实验中使用的空气污染检测仪为美国制的Dylos Dc1100pro型的微尘检测仪。

[0041] 实施例1

[0042] 将本发明的第一实施方式的空气净化器放置于PM2.5微尘含量 $200 \mu g/m^3$ 的属于重度污染空气房间中,房间面积约 $10m^2$ 房间中的空气量约 $30m^3$ 。过滤材料7为由亲水性的天然棉制成,其形状为毡状,孔径为500nm,厚度20mm,经过8小时的运行,房间中的PM2.5微尘含量约为 $50 \mu g/m^3$,属于清洁空气,几乎没有异味,经过16小时的运行,房间中的PM2.5微尘含量约为 $30 \mu g/m^3$,完全没有异味。

[0043] 实施例2

[0044] 将本发明的第一实施方式的空气净化器放置于PM2.5微尘含量 $200 \mu g/m^3$ 的属于重度污染空气房间中,房间面积约 $10m^2$ 房间中的空气量约 $30m^3$ 。过滤材料7为由超亲水性聚乳酸纤维制成,其形状为毡状,孔径为800nm,厚度30mm。经过8小时的运行,房间中的PM2.5微尘含量约为 $40 \mu g/m^3$,属于清洁空气,几乎没有异味,经过16小时的运行,房间中的PM2.5微尘含量约为 $25 \mu g/m^3$,完全没有异味。

[0045] 实施例3

[0046] 将本发明的第二实施方式的空气净化器放置于PM2.5微尘含量 $200 \mu g/m^3$ 的属于

重度污染空气房间中,房间面积约 10m^2 房间中的空气量约 30m^3 。过滤材料 7 为由亲水性的天然麻纤维制成,其形状为毡状,孔径为 100nm 厚度为 10mm 。经过 8 小时的运行,房间中的 $\text{PM}_{2.5}$ 微尘含量约为 $50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$,属于清洁空气,几乎没有异味,经过 16 小时的运行,房间中的 $\text{PM}_{2.5}$ 微尘含量约为 $30\ \mu\text{g}/\text{m}^3$,完全没有异味。

[0047] 实施例 4

[0048] 为了检验本发明的空气净化器对甲醛气体的分解效果,在本发明的实施例 1 的同样条件下,在房间中,另外释放一定量的甲醛气体,其浓度约为 $0.12\text{mg}/\text{m}^3$ 。过滤材料 7 为由超亲水性聚乳酸纤维制成,其形状为毡状,孔径为 300nm ,厚度 10mm 。经过 8 小时的运行,房间中的 $\text{PM}_{2.5}$ 微尘含量约为 $50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$,属于清洁空气,并且甲醛气体的浓度降为 $0.06\text{mg}/\text{m}^3$,经过 16 小时的运行,房间中的 $\text{PM}_{2.5}$ 微尘含量约为 $30\ \mu\text{g}/\text{m}^3$,甲醛气体的浓度降为 $0.03\text{mg}/\text{m}^3$ 以下,房间里完全没有异味。

[0049] 实施例 5

[0050] 与实施例 4 的操作相同,在本发明的实施例 3 的同样条件下,在房间中,另外释放一定量的甲醛气体,其浓度约为 $0.12\text{mg}/\text{m}^3$ 。过滤材料 7 为由亲水性的天然棉制成,其形状为毡状,孔径为 400nm ,厚度 30mm 。经过 8 小时的运行,房间中的 $\text{PM}_{2.5}$ 微尘含量约为 $50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$,属于清洁空气,并且甲醛气体的浓度降为 $0.06\text{mg}/\text{m}^3$,经过 16 小时的运行,房间中的 $\text{PM}_{2.5}$ 微尘含量约为 $30\ \mu\text{g}/\text{m}^3$,甲醛气体的浓度降为 $0.03\text{mg}/\text{m}^3$ 以下,房间里完全没有异味。

[0051] 实验中,使用的甲醛检测仪为深圳市逸云天便携式 MIC-800-CH20 甲醛检测仪。

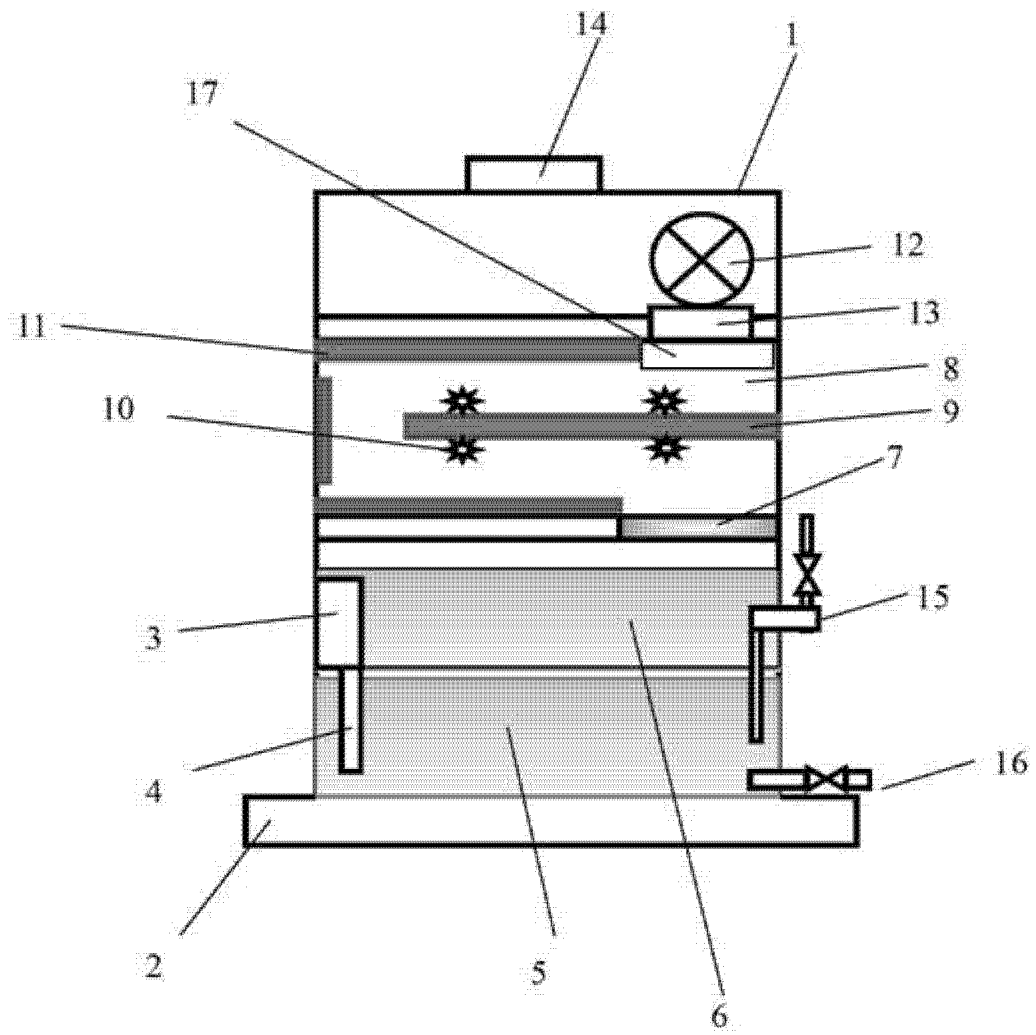


图 1

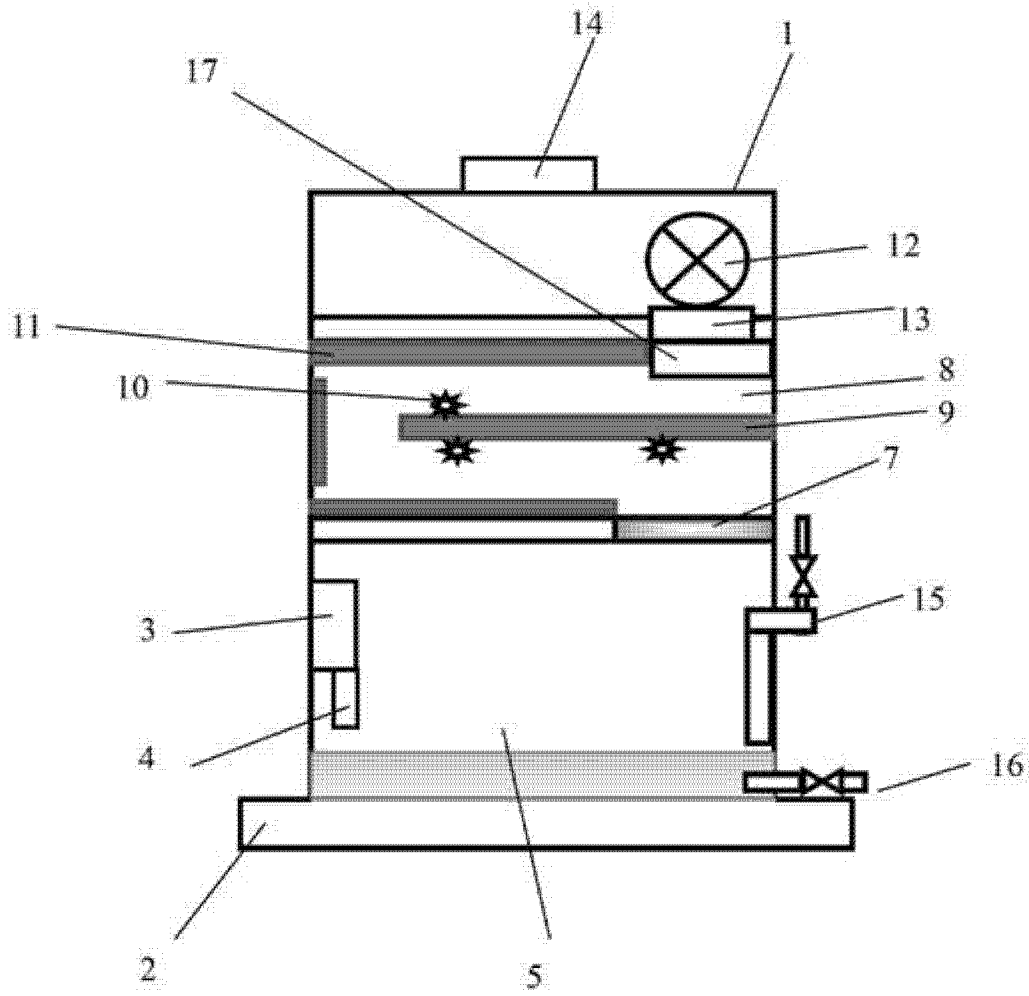


图 2