



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105498458 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 20

(21) 申请号 201510995292. 1

(22) 申请日 2015. 12. 28

(71) 申请人 上海迪夫格环境科技有限公司

地址 201111 上海市闵行区光华路 2118 号
第 3 幢一层 B124 室

(72) 发明人 戴永阳 靳庆新 傅懋 吴永杰

(74) 专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司 31236

代理人 胡晶

(51) Int. Cl.

B01D 53/18(2006. 01)

B01D 50/00(2006. 01)

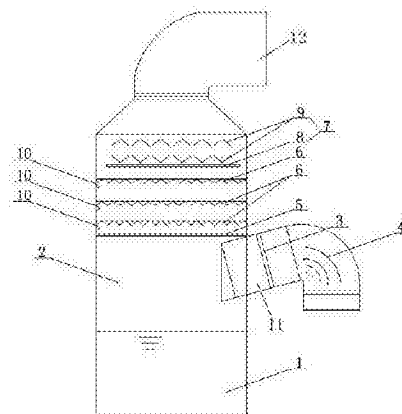
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

一种复合污染物高效去除装置

(57) 摘要

本发明公开了一种复合污染物高效去除装置,包括一吸收塔塔体,吸收塔塔体的下端和上端分别设置有进烟口和出烟口,吸收塔塔体底部设置有浆液池;进烟口与出烟口之间顺序设置有整流装置、喷淋系统、除雾装置;整流装置用于使吸收塔塔体内的气液流场均匀稳定;喷淋系统喷出浆液,浆液用于与烟气接触进行脱硫;整流装置包括有至少一层气液整流层,气液整流层由若干整流模块组成,整流模块包括多排整流管;整流管上设置有若干烟气通孔,烟气通孔贯穿整流管管壁,且烟气通孔的方向与烟气方向一致,烟气流过若干烟气通孔获得均匀稳定的烟气。本发明涉能有效促进吸收塔内流场均匀分布以及浆液循环利用,提高二氧化硫的脱除率并协同去除 PM2. 5。



1. 一种复合污染物高效去除装置,其特征在于,包括一吸收塔塔体,所述吸收塔塔体的下端和上端分别设置有进烟口和出烟口,所述吸收塔塔体底部设置有浆液池;所述进烟口处设置有导流叶片和气体分布器;所述进烟口与出烟口之间顺序设置有整流装置、喷淋系统、除雾装置;所述整流装置用于使吸收塔塔体内的气液流场均匀、稳定;所述喷淋系统喷出浆液,浆液用于与烟气接触进行脱硫;

其中,所述整流装置包括有至少一层气液整流层,所述气液整流层由若干整流模块组成,所述整流模块包括多排整流管;所述整流管上设置有若干烟气通孔,所述烟气通孔贯穿所述整流管管壁,且所述烟气通孔的方向与烟气方向一致,烟气流过若干所述烟气通孔获得均匀稳定的烟气。

2. 根据权利要求1所述的复合污染物高效去除装置,其特征在于,所述气液整流层还包括有圈梁,所述圈梁内还设置有至少一个水平梁;所述整流模块安装到所述圈梁和/或水平梁上。

3. 根据权利要求2所述的复合污染物高效去除装置,其特征在于,所述整流模块的一圈上还设置有用于整流管固定的筋板,且所述整流模块通过所述筋板安装到所述圈梁和/或水平梁上。

4. 根据权利要求1所述的复合污染物高效去除装置,其特征在于,相邻所述整流管的之间的间距的范围是50mm-100mm,所述整流模块的宽度范围为500mm-800mm,所述整流模块的长度范围为500mm-800mm,所述烟气通孔的直径范围为30mm-80mm。

5. 根据权利要求1所述的复合污染物高效去除装置,其特征在于,所述整流装置包括有两层或两层以上的气液整流层,相邻所述气液整流层的整流管呈十字交叉分布。

6. 根据权利要求1所述的复合污染物高效去除装置,其特征在于,所述进烟口上连接有一进烟管,所述气体分布器和导流叶片设置在所述进烟管内。

7. 根据权利要求1所述的复合污染物高效去除装置,其特征在于,所述喷淋系统包括有至少一层喷淋层,所述相邻喷淋层之间设置有所述整流装置。

8. 根据权利要求1所述的复合污染物高效去除装置,其特征在于,所述除雾装置包括有至少一层管式除雾器和至少一层屋脊式除雾器,所述屋脊式除雾器设置在所述管式除雾器与所述出烟口之间。

9. 根据权利要求1所述的复合污染物高效去除装置,其特征在于,所述吸收塔塔体的内壁上还设置有至少一个浆液分布结构,所述浆液分布结构沿所述吸收塔内壁环形设置,沿所述吸收塔塔体内侧壁向下流的浆液经过所述浆液分布结构向所述吸收塔塔体中间方向流动。

10. 根据权利要求1所述的复合污染物高效去除装置,其特征在于,所述浆液分布结构的截面呈三角形。

一种复合污染物高效去除装置

技术领域

[0001] 本发明涉及脱硫装置设计技术领域,具体涉及一种复合污染物高效去除装置。

背景技术

[0002] 随着环境空气污染的日益加重,特别是入冬以来全国一些重点区域的灰霾频发,以及十八届五中全会提出,实行“最严格的环境保护制度”,推行绿色GDP核算与考核,运用法律、行政、经济等多种手段全面推进生态文明建设,搬掉前进道路上的拦路虎与绊脚石,真正使生态文明成为发展的靓丽底色。电力行业也应该认识到环保的重要性与必要性,不仅要积极采取措施,尽可能实现达标排放,而且应积极响应目前不少集团公司已着手实施燃煤电厂符合燃机排放标准,即燃煤电厂的超净排放。

[0003] 在燃煤电器厂中,吸收塔是湿法烟气脱硫系统的核心装置,其作用是对二氧化硫进行脱除;目前,常规的传统吸收塔存在以下一些缺陷:

- (1)脱硫效率无法进一步提高,不能满足超净排放的需求;
- (2)吸收塔的设计没有充分考虑烟气流分布不均对脱硫效率的影响;
- (3)吸收塔仅单一的脱除二氧化硫一种污染物等。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种新型复合污染物高效去除装置,利用本装置,能够有效去除烟气中的二氧化硫,并协同去除PM_{2.5},有效均匀吸收塔内烟气流场,防止气流短路及逃逸;该装置降低了大气中的粉尘排放浓度,从而有效缓解雾霾现象的发生。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供的复合污染物高效去除装置,包括一吸收塔塔体,所述吸收塔塔体的下端和上端分别设置有进烟口和出烟口,所述吸收塔塔体底部设置有浆液池;所述进烟口处设置有导流叶片和气体分布器;所述进烟口与出烟口之间顺序设置有整流装置、喷淋系统、除雾装置;所述整流装置用于使吸收塔塔体内的气液流场均匀、稳定;所述喷淋系统喷出浆液,浆液用于与烟气接触进行脱硫;

其中,所述整流装置包括有至少一层气液整流层,所述气液整流层由若干整流模块组成,所述整流模块包括多排整流管;所述整流管上设置有若干烟气通孔,所述烟气通孔贯穿所述整流管管壁,且所述烟气通孔的方向与烟气方向一致,烟气流过若干所述烟气通孔获得均匀稳定的烟气。

[0006] 较佳地,所述气液整流层还把包括有圈梁,所述圈梁内还设置有至少一个水平梁;所述整流模块安装到所述圈梁和/或水平梁上。

[0007] 较佳地,所述整流模块的一圈上还设置有用于整流管固定的筋板,且所述整流模块通过所述筋板安装到所述圈梁和/或水平梁上。

[0008] 较佳地,相邻所述整流管的之间的间距的范围是50mm-100mm,所述整流模块的宽度范围为500mm-800mm,所述整流模块的长度范围为500mm-800mm,所述烟气通孔的直径范围为30mm-80mm。

较佳地,所述整流装置包括有两层或两层以上的气液整流层,相邻所述气液整流层的整流管呈十字交叉分布。

[0009] 较佳地,所述进烟口上连接有一进烟管,所述气体分布器和导流叶片设置在所述进烟管内。

[0010] 较佳地,所述喷淋系统包括有至少一层喷淋层,所述相邻喷淋层之间设置有所述整流装置。

[0011] 较佳地,所述除雾装置包括有至少一层管式除雾器和至少一层屋脊式除雾器,所述屋脊式除雾器设置在所述管式除雾器与所述出烟口之间。

[0012] 较佳地,所述吸收塔塔体的内壁上还设置有至少一个浆液分布结构,所述浆液分布结构沿所述吸收塔内壁环形设置,沿所述吸收塔塔体内侧壁向下流的浆液经过所述浆液分布结构向所述吸收塔塔体中间方向流动。

[0013] 较佳地,所述浆液分布结构的截面呈三角形。

[0014] 本发明由于采用以上技术方案,使之与现有技术相比,具有以下优点和积极效果:

1)本发明提供的复合污染物高效去除装置,在进烟口内设置气体分布器和导流叶片,有效对吸收塔入口烟气进行均流,优化吸收塔内烟气流场,有效防止了气流的短路及逃逸;

2)本发明提供的复合污染物高效去除装置,在进烟口与喷淋系统之间设置整流装置,整流装置包括有至少一层气液整流层;整流装置使得烟气流场变得稳定、均匀,从而有利于增加烟气与浆液之间的接触面积和接触时间,进一步充分利用浆液中的有效成分,强化与烟气的气液传质效果,吸收二氧化硫,从而可以提高脱硫效率,以达到超净排放的要求;另外,本发明将整流装置设计成模块化,有利于气液整流层的批量生产及施工安装,同时还有利于气液整流层的拆装更换;

3)本发明提供的复合污染物高效去除装置,在吸收塔塔体内壁上设置有浆液分布结构,浆液分布器将壁面上的浆液较好地收集起来,在其落回浆池的时候,回落方向偏向塔体的中间位置,从而再次增加了浆液与烟气的碰撞机会,从而提高了脱硫效率,并且促进浆液的循环,有效节约水资源;

4)本发明提供的复合污染物高效去除装置,烟气在向上通过由管式除雾器和屋脊式高效除雾器组成的高效除雾器后,PM2.5得到有效的去除,有效降低粉尘排放量;本发明通过合理设置气液整流层和除雾器的层数,可协同去除二氧化硫和PM2.5,使之达到超净排放的要求;

5)本发明提供的复合污染物高效去除装置,还具有耐腐蚀、结构简单、生产周期较短、适用范围广、故障率低等优点。

附图说明

[0015] 结合附图,通过下文的述详细说明,可更清楚地理解本发明的上述及其他特征和优点,其中:

图1为本发明实施例一中复合污染物高效去除装置的示意图;

图2为本发明实施例一中气液整流层的局部示意图;

图3为本发明实施例一中整流管均匀排布分示意图;

图4为本发明实施例一中整理管不均匀排布的示意图；

图5为本发明实施例二中复合污染物高效去除装置的示意图；

图6为本发明实施例三中复合污染物高效去除装置的示意图；

图7为本发明实施例四中复合污染物高效去除装置的示意图。

[0016] 符号说明：

1—浆池	2—吸收塔塔体	3—气体分布器
4—导流叶片	5—气液整流层	6—喷淋系统
7—除雾器装置	8—管式除雾器	9—屋脊式除雾器
10—浆液分布结构	11—进烟管	12—出烟管
501—整流模块	502—筋板	503—圈梁
504—水平梁	505—螺栓	506—整流管
5061—烟气通孔。		

具体实施方式

[0017] 参见示出本发明实施例的附图，下文将更详细地描述本发明。然而，本发明可以以许多不同形式实现，并且不应解释为受在此提出之实施例的限制。相反，提出这些实施例是为了达成充分及完整公开，并且使本技术领域的技术人员完全了解本发明的范围。这些附图中，为清楚起见，可能放大了层及区域的尺寸及相对尺寸。

[0018] 实施例1

参照图1-4，本发明提供了一种复合污染高效去除装置，通过对现有脱硫吸收塔的结构优化，在吸收塔内设置整流装置，确保塔内烟气分布均匀、流场稳定，强化气液传质效果，提高二氧化硫的去除率，协同去除PM_{2.5}(细颗粒物)，以达到超净排放的要求。

[0019] 具体的，复合污染高效去除装置包括有一吸收塔塔体2，吸收塔塔体2内侧底部设置有浆池1，吸收塔塔体2下端的侧壁上设置有进烟口，进烟口上连接有一进烟管11，吸收塔塔体2的上端设置有出烟口，出烟口上连接有一出烟管12，烟气自进烟管11进入到吸收塔塔体2内，自出烟管12排出吸收塔塔体2。

[0020] 吸收塔塔体2内还设置有整流装置、喷淋系统、除雾装置7，且整流装置、喷淋系统、除雾装置7顺序设置在进烟口和出烟口之间；烟气自进烟口进入吸收塔塔体2内，经过整流装置整流获得均匀稳定的气流，经过喷淋系统与浆液接触进行脱硫，经过除雾装置7除雾后从出烟口排出，喷淋系统喷出的浆液与烟气接触后落回到浆池1内。

[0021] 在本实施例中，与进烟口相连的进烟管11内设置有气体分布器3和导流叶片4，其中气体分布器3靠近吸收塔塔体2上的进烟口一侧，导流叶片沿进烟管11的走势布置，如1中所示。本发明通过在进烟管11内设置气体分布器3和导流片4，有效改善烟气流场分布，使得进入到吸收塔塔体2内的烟气分布均匀，有效防止了气流的短路及逃逸。其中，气体分布器3和导流叶片4的设置方式，可通过CFD模拟的方式来进行设置。

[0022] 整流装置包括有至少一层气液整流层5，气液整流层5的设置层数可根据具体情况来设置定，此处不作限制。在本实施例中，喷淋系统与进烟口之间设置有一层气液整流层5，气液整流层5由若干整流模块501组成；如图2中所示，气液整流层5还包括有一圈梁503，圈梁503的形状与吸收塔塔体2的内侧形状匹配，以便使得气液整流层5安装到吸收塔塔体2的

内侧壁上;圈梁503内侧还设置有至少一个水平梁504,水平梁504是用于便于整流模块501安装,水平梁504的设置数目和设置方式均可根据具体情况来进行,此处不作限制;若干整流模块501拼接并配备螺栓505安装到水平梁504和/或圈梁503上,实现气液整流层5的组装。组装好的气液整流层5通过圈梁503水平或倾斜一定角度安装到吸收塔塔体2的内侧壁上。

[0023] 整流模块501包括有多排空心的整流管506,整流管506采用PP或合金材料制作而成,具有耐腐蚀等优点;整流模块501的四周还设置有筋板502,整流管5061安装到筋板502上,相邻两个或两个以上的整流模块通过筋板502连接在一起后再安装到圈梁503、水平梁504上。整流管506上设置有若干烟气通孔5061,烟气通孔5061贯穿整流管506的管壁设置,且烟气通孔5061的设置方向与烟气的流动方向一致,例如烟气通孔5061可沿整流管506的径向贯穿设置;当然,烟气通孔5061的具体设置方向可通过CFD模拟的方式来进行设置,此处不作限制。

[0024] 烟气经过气液整流层5,烟气从若干烟气通孔5061中穿过,在烟气通孔5061作用下,烟气流场变得稳定、均匀,从而有利于增加烟气与浆液之间的接触面积和接触时间,进一步充分利用浆液中的有效成分,强化与烟气的气液传质效果,吸收二氧化硫,从而可以提高脱硫效率,协同去除PM2.5,以达到超净排放的要求。另外,本发明将气液整流层5设计成模块化,有利于气液整流层5的批量生产及施工安装,同时还有利于气液整流层5的拆装更换。

[0025] 进一步的,若干整流模块501内的整流管506的排布方向一致,相邻整流模块501内对应位置处的整流管506同轴且相连通,即若干整流模块501内的整流管506在整流模块501拼接好后,组成若干排较长的整流管结构。当然,整流模块、整流管的排布方式并不局限于此,可根据具体轻快进行调整。

[0026] 进一步的,多排整流管506可为等间距排布,如图3中所示,也可为不等距排布,如图4中所示;整流管506可为等径管,也可为变径管(即同一整流管506的管径逐渐变大或变小),且变径幅度均匀;上述整流管506的各种设置情况,可根据需求进行组合设置,此处不作限制。

[0027] 进一步的,相邻整流管506的之间的间距W的范围是50mm-100mm,整流模块501的宽度a的范围为500mm-800mm,整流模块501的长度b的范围为500mm-800mm,烟气通孔5061的直径d的范围为30mm-80mm。整流管506的间距W、整流模块501的具体尺寸a、b以及烟气通孔5061的孔径均可根据具体情况来进行选择(例如可通过CFD模拟的方式来进行设定),此处不作限制。本发明可通过合理分布整流管位置及烟气通孔5061的尺寸,使得流经的烟气流场变得稳定、均匀。

[0028] 进一步的,整流装置可包括有两层或两层以上的气液整流层5,且相邻气液整流层5的整流管呈十字交叉分布;增加整流层5的层数以及将上下层气液整流层5内的整流管设计成十字交叉,有利于增大烟气与整流装置的接触机率,使得在吸收塔塔体2内的流场更加趋于稳定,从而有利于提高烟气与浆液的接触面积和接触时间,提高脱硫率。

[0029] 在本实施例中,喷淋系统包括有至少一层喷淋层6,喷淋层6喷出浆液,浆液与烟气接触去除烟气中的二氧化硫;喷淋层6的设置数目可根据实际需要来增加或减少,此处不作限制;在本实施例中,设置有三层喷淋层6,如图1中所示。当设置有两层或两层以上的喷淋

层6的时候,相邻喷淋层6之间可增有整流装置,具体可增设有一层气液整流层5,有利于使得烟气更加趋于稳定,提供烟气与浆液的接触时间和接触面积。

[0030] 在本实施例中,除雾装置7包括有至少一层管式除雾器8和至少一层屋脊式除雾器9,屋脊式除雾器9设置在管式除雾器8与出烟口之间;在本实施例中,设置有一层管式除雾器8,其上面有两层屋脊式除雾器9;除雾装置7的具体结构形式并不局限于以上所示,可根据具体情况来进行设计,此处不做限制。本发明设置除雾装置7,可协同出去雾滴及PM2.5,有效降低粉尘排放量,达到超净排放的要求;同时除雾装置7的设置,使雾膜分布更加均匀,从而使吸收塔脱硫效率稳定。

[0031] 在本实施例中,吸收塔塔体2的内侧壁上还设置有至少一个浆液分布结构10,浆液分布结构10沿吸收塔内壁一圈设置;部分浆液沿吸收塔塔体2内侧壁向下流,经过浆液分布结构10时,在浆液分布结构10的作用下,浆液向吸收塔塔体2中间方向流动。在本实施例中,如图1中所示,浆液分布结构10的截面呈三角形,浆液流到三角形浆液分布结构10的上侧斜面上后,浆液沿斜面向吸收塔塔体2中心一侧流动并落下。本发明通过浆液分布结构10的设置,将壁面上的浆液较好地收集起来,在其落回浆池1的时候,再次增加了与烟气的碰撞机会,从而提高了吸收塔的脱硫效率,并且促进浆液的循环,有效节约水资源。

[0032] 下面就本发明提供的复合物高效去除装置的工作原理做进一步的说明:

烟气通过进烟管11内的导流叶片和气体分布器后,烟气分布均匀的进入吸收塔塔体2内;由于烟气进入时会与吸收塔塔体2内壁碰撞,会在吸收塔塔体2局部地方形成湍流区,造成烟气的不稳定,当烟气通过整流装置时,在整流装置的作用下烟气在吸收塔塔体2内的流场更加趋于稳定,从而提高烟气与浆液的接触面积与接触时间,增加气液传质的机会,从而提高了脱硫效率,并协同去除PM2.5;浆液分布器10将壁面上的浆液较好地收集起来,在其落回浆池的时候,再次增加了与烟气的碰撞机会;烟气在向上通过由管式除雾器和屋脊式高效除雾器组成的高效除雾器后,PM2.5进一步得到有效去除。通过合理设置气液整流环和高效除雾器的层数,可协同去除二氧化硫和PM2.5,使之达到超净排放的要求。

[0033] 实施例2

参照图5,本实施例是在实施例1的基础上作出的改进,其不同之处在于:

在本实施例中,进烟口与喷淋系统之间设置有两层气液整流层5,喷淋系统包括有三层喷淋层6,下面两层喷淋层6之间增设有一层气液整流层5;而且相邻气液整流层5的整流管呈十字交叉分布。本实施例通过增加气液整流层5,有利于使得烟气在吸收塔塔体2内的流畅更加趋于稳定,从而有利于提高烟气与浆液的接触面积和接触时间,提高脱硫率。

[0034] 实施例3

参照图6,本实施例是在实施例1的基础上作出的改进,其不同之处在于:

在本实施例中,进烟口与喷淋系统之间设置有三层气液整流层5,喷淋系统包括有三层喷淋层6,下面两层喷淋层6之间增设有一层气液整流层5;而且相邻气液整流层5的整流管呈十字交叉分布。本实施例通过增加气液整流层5,有利于使得烟气在吸收塔塔体2内的流畅更加趋于稳定,从而有利于提高烟气与浆液的接触面积和接触时间,提高脱硫率。

[0035] 实施例4

参照图7,本实施例是在实施例1的基础上作出的改进,其不同之处在于:

在本实施例中,进烟口与喷淋系统之间设置有四层气液整流层5,喷淋系统包括有三层

喷淋层6,下面两层喷淋层6之间增设有一层气液整流层5;而且相邻气液5的整流管呈十字交叉分布。本实施例通过增加整流层5,有利于使得烟气在吸收塔塔体2内的流畅更加趋于稳定,从而有利于提高烟气与浆液的接触面积和接触时间,提高脱硫率。

[0036] 因本技术领域的技术人员应理解,本发明可以以许多其他具体形式实现而不脱离其本身的精神或范围。尽管已描述了本发明的实施案例,应理解本发明不应限制为这些实施案例,本技术领域的技术人员可如所附权利要求书界定的本发明的精神和范围之内作出变化和修改。

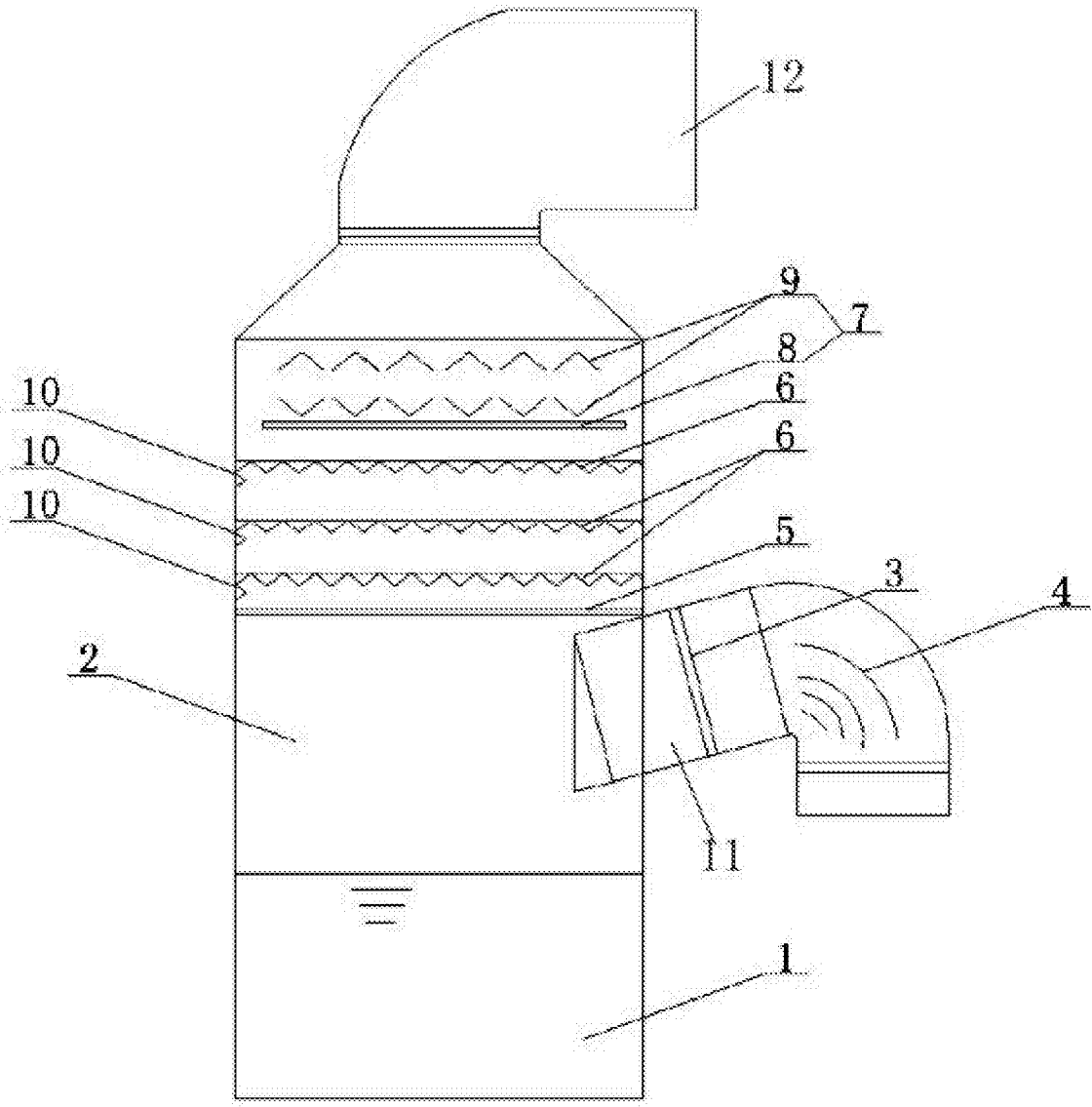


图 1

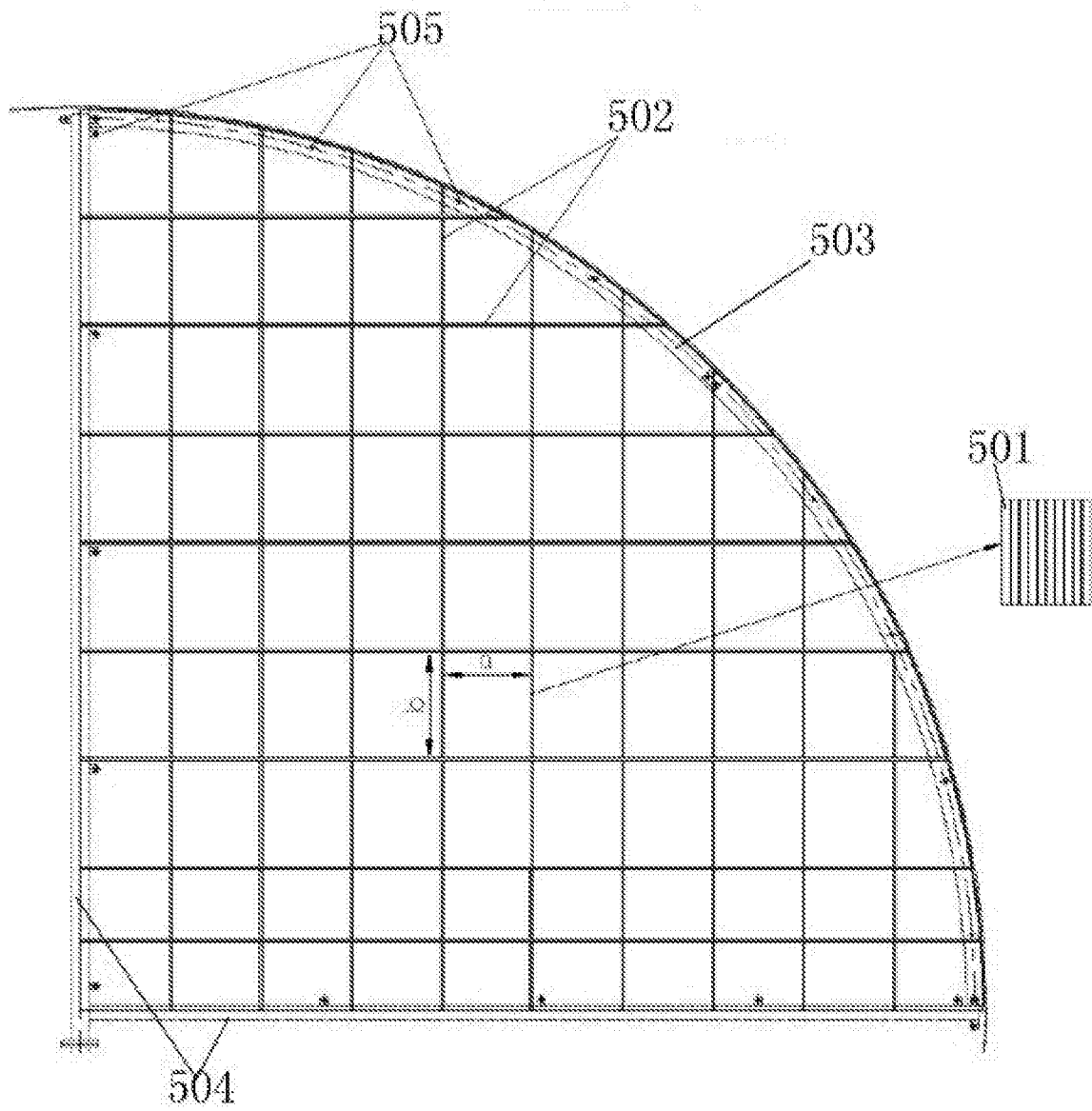


图 2

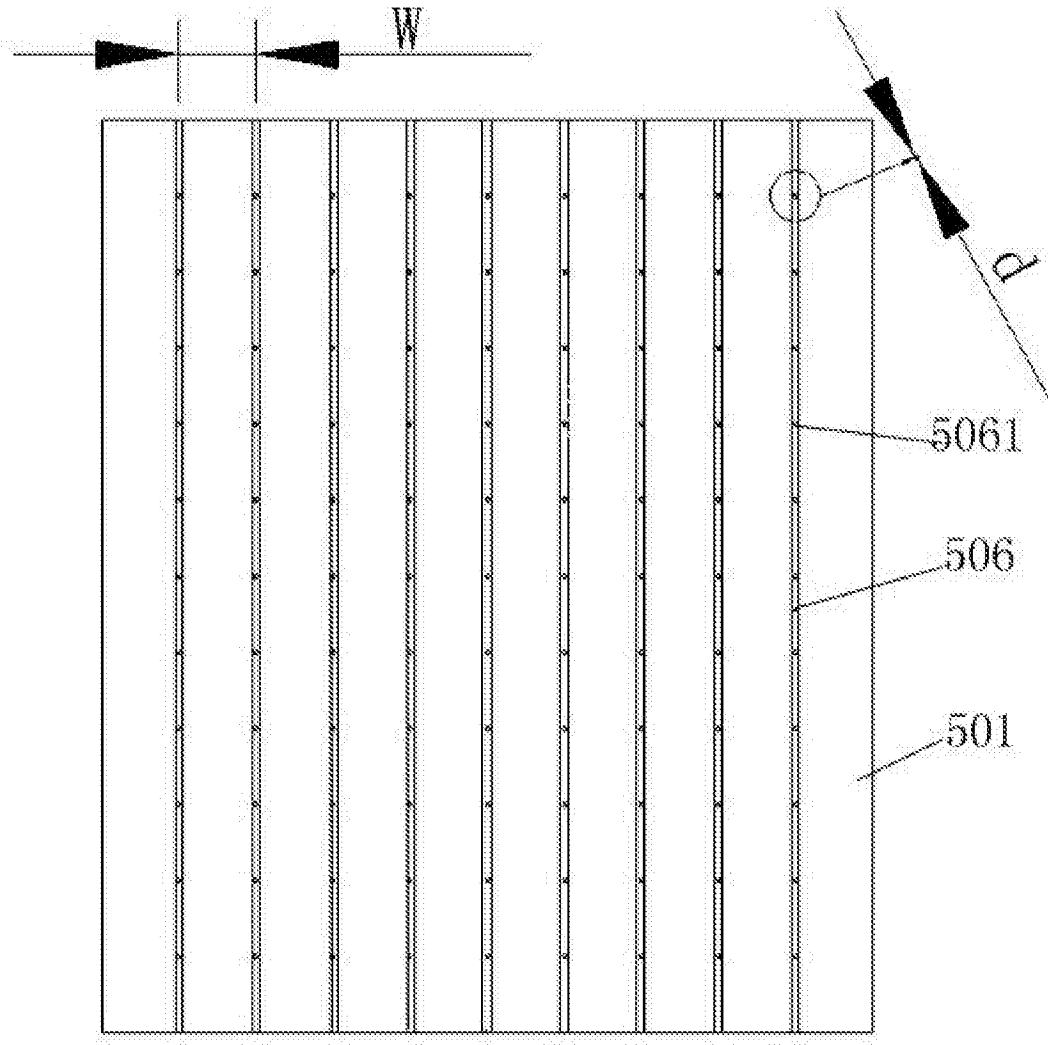


图 3

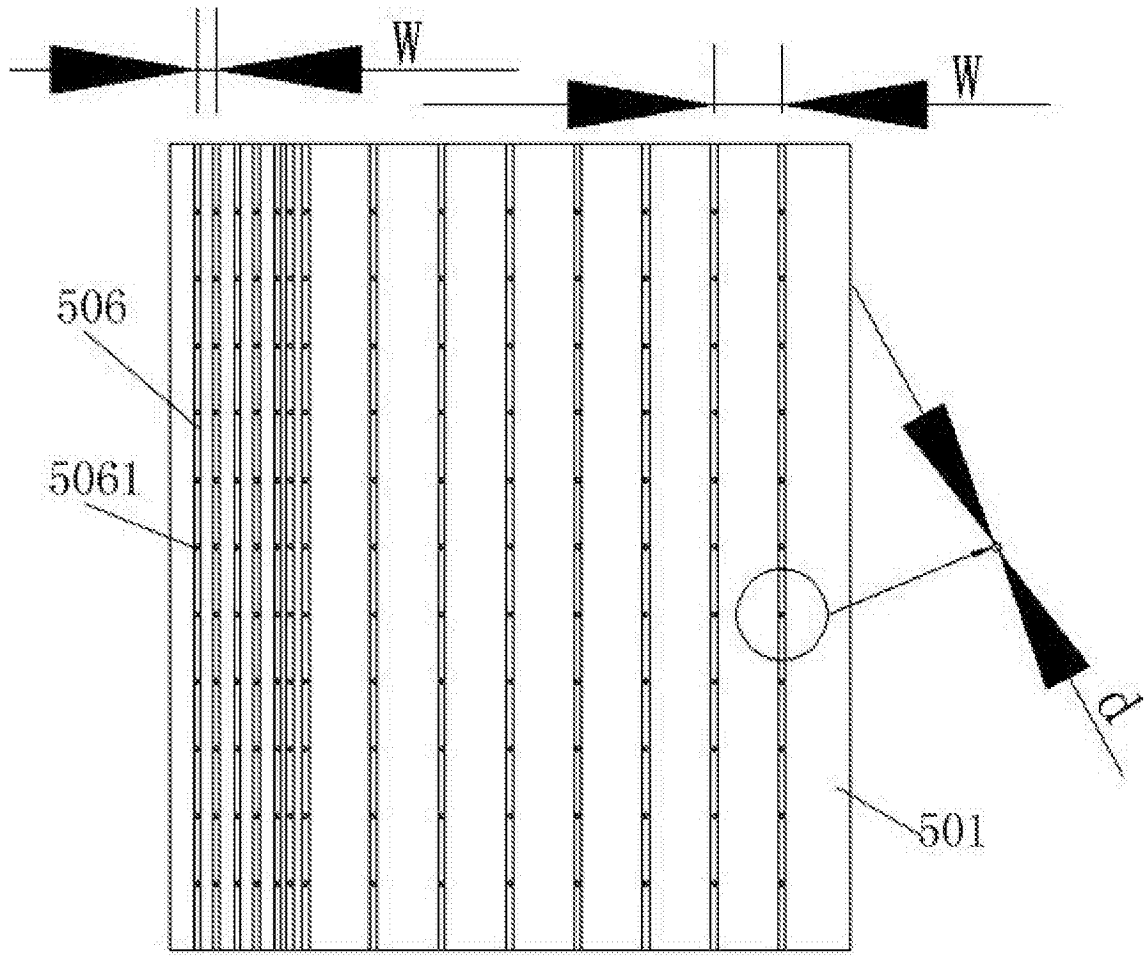


图 4

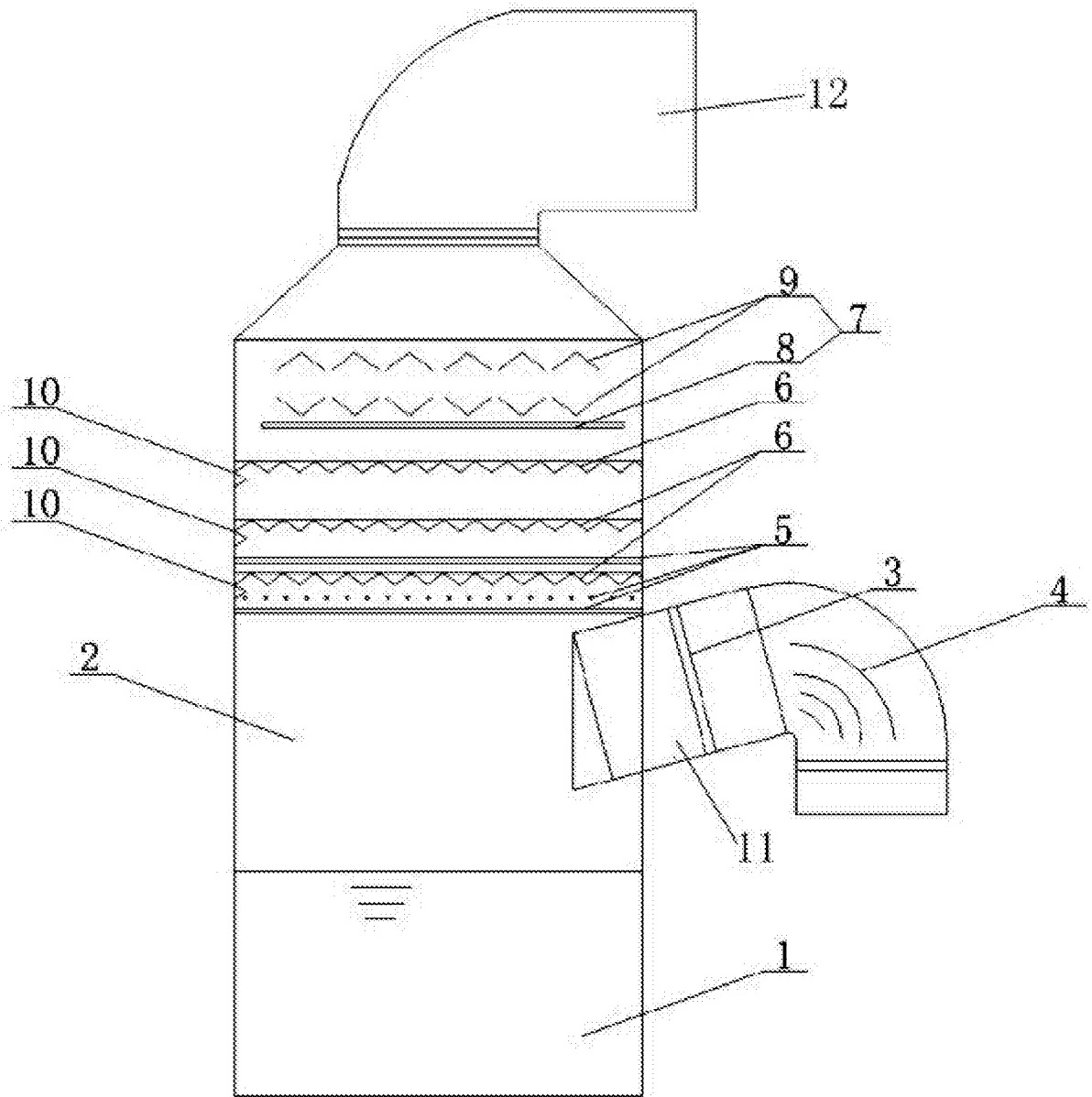


图 5

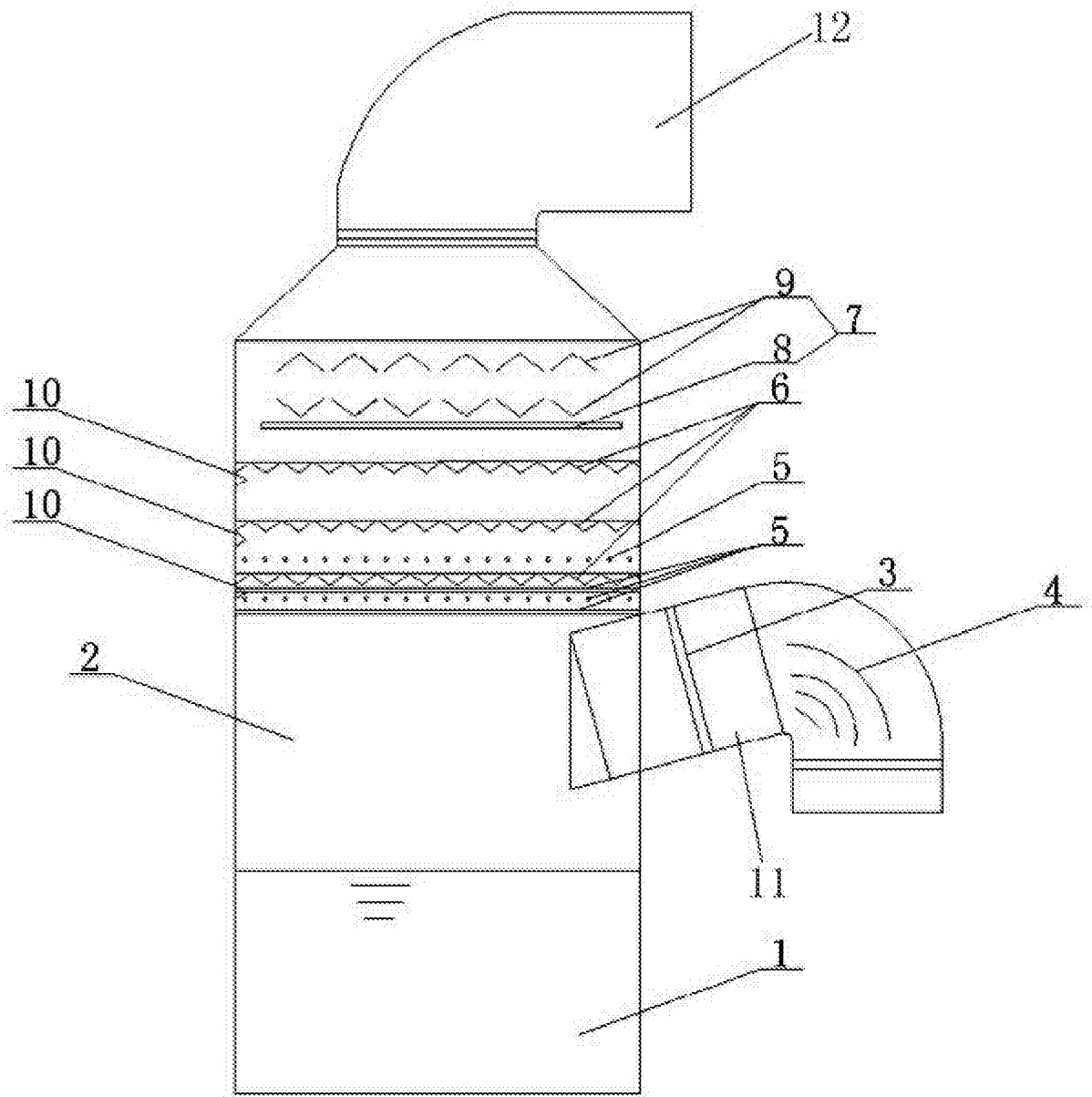


图 6

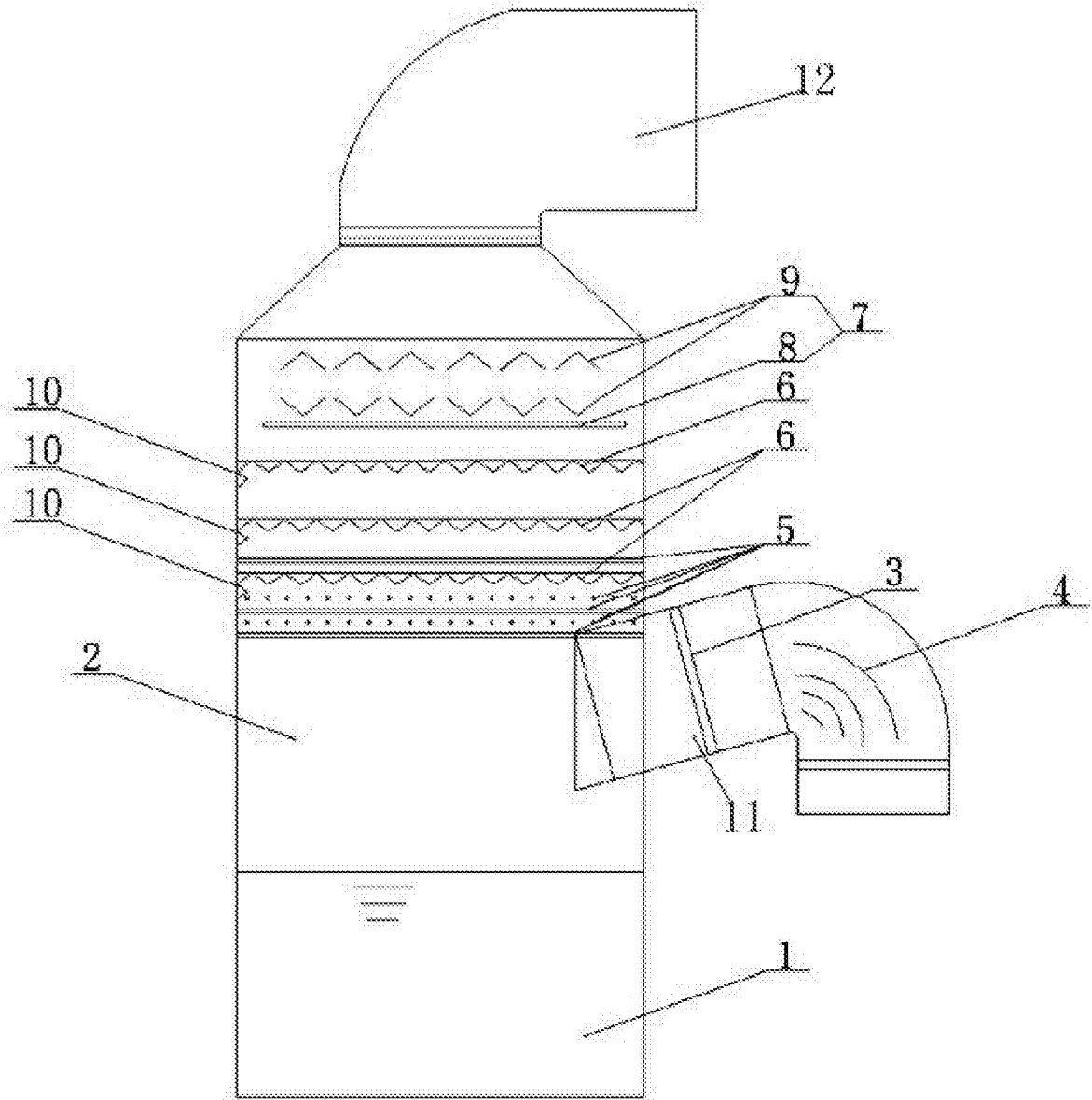


图 7