



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104226069 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201410546831. 9

(22) 申请日 2014. 10. 15

(71) 申请人 辽宁银捷装备科技股份有限公司
地址 112611 辽宁省铁岭市铁岭市高新技术
产业开发区

(72) 发明人 谭叶林 方正义 祖龙起 关明
于广泳 张功让

(74) 专利代理机构 沈阳东大知识产权代理有限
公司 21109
代理人 梁焱 范象瑞

(51) Int. Cl.
B01D 50/00 (2006. 01)

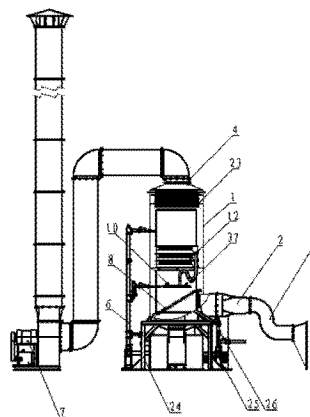
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种湿式除尘装置

(57) 摘要

一种由除尘系统和污水处理系统构成的湿式除尘装置,其除尘系统由塔体内自下而上依次安装的气体导流板、喷水管、烟尘捕捉机构和除雾器组成;气体导流板由一组平面内横向排列的翅形导流片构成,烟尘捕捉机构由密布网孔的捕尘板和“人”字形聚尘板组成。其污水处理系统由污水箱、污水泵、滤纸带、净水回收机构、污泥烘干机构和尘渣收集机构组成。本除尘装置对含尘气体可实现五道除尘,除尘率高,通过增加烟尘捕捉机构的层数,对含5微米以上颗粒的气体的除尘率最高可达98%以上;含尘气体阻力小,能耗低;除尘和污水处理集一身,可减少环保设备占地面积和投资,除尘污水经处理可循环使用,节约水资源。



1. 一种湿式除尘装置,包括圆形塔体(1),塔体下部一侧有进气口,塔体底部有污水排放口(5),塔体顶部与排气管(4)相接,进水管(6)通过塔体侧壁伸入塔内;其特征在于:

塔体内自下而上依次安装有气体导流板(8)、喷水管(10)、烟尘捕捉机构(12)和除雾器(23);

所述气体导流板(8)对应所述塔体下部一侧的进气口水平呈 45° 安装在塔体的下部;该气体导流板(8)由一组平面内横向排列的翅形导流片(9)构成,导流片(9)两翅的夹角大于 90° ,并以气体导流板(8)所在平面为中心对称安装在框架上,导流片(9)相互间距 50mm 左右;

所述喷水管(10)为环形,其上有一组均匀对称分布、向上喷水的喷嘴(11),喷水管与所述进水管(6)相接;

所述烟尘捕捉机构(12)由固定圈(13)、捕尘板(14)、布水室(17)、排水管(37)和聚尘板(20)组成;

所述固定圈(13)为圆筒形,其外壁贴靠塔体(1)内壁固定连接;

所述捕尘板(14)为圆形,周边与固定圈(13)内壁焊接成一体,中间部位有由密布网孔形成的方形布水区(15),布水区外部一侧有排水孔(16),排水孔(16)与下端悬空的s形排水管(37)相接;

所述布水室(17)由上挡板(18)、前挡板(19)、捕尘板(14)和固定圈(13)包围而成;其中上挡板(18)呈残月形,其弧边与固定圈内壁焊接成一体,其直边有向下的半圆形弯曲;前挡板(19)的下边焊接在所述捕尘板布水区(15)一侧的边缘上,两侧边焊接在固定圈(13)的内壁上,上边有与所述上挡板(18)直边的半圆形弯曲相对应的半圆形弯曲,上挡板(18)直边的半圆形弯曲和前挡板上边的半圆形弯曲形成 2mm 间隙,作为布水室(17)的出水口;布水室(17)通过设在固定圈(13)上的进水口与所述进水管(6)相接;

所述聚尘板(20)由一组横向排列、底边相互间距 70mm 左右、截面类似“人”字形的薄板构成,通过底边上的安装孔(21)和螺栓(22)竖直固定在捕尘板布水区的网孔上。

2. 根据权利要求1所述的湿式除尘装置,其特征在于:所述烟尘捕捉机构(12)为单层或多层。

3. 根据权利要求1或2所述的湿式除尘装置,其特征在于:在塔体(1)的下部有与塔体相接的污水处理系统;该污水处理系统包括机架(24)、污水箱(38)、污水泵(25)、污水管路(26)、滤纸带输送机构、滤纸带(27)、净水回收机构、污泥烘干机构和尘渣收集机构;

所述污水箱(38)置于机架的下部,上部通过污水排放管(33)与所述塔体(1)底部的污水排放口(5)相接;

所述滤纸带输送机构包括纸辊(28)、导辊(29)、步进电机驱动的收纸辊(30)和滤纸带胀紧机构(31);运行时,缠绕在纸辊(28)上的滤纸带(27)在收纸辊(30)的驱动下按程序行进,完成对除尘污水的过滤;

所述污水泵(25)与污水箱(38)相接,污水泵(25)通过污水管路(26)将污水箱(38)中的污水泵到所述滤纸带(27)上进行过滤;

所述净水回收机构包括置于滤纸带下方的净水管及与净水管相接的净水箱;

所述污泥烘干机构包括吹风机和对应滤纸带滤出污泥的风嘴(34);

所述尘渣收集机构包括置于滤纸带(27)下行部位的接渣导板(35)和对应接渣导板

(35) 的尘渣桶 (36)。

一种湿式除尘装置

技术领域

[0001] 本发明涉及除尘技术,特别是一种工业生产环保领域中使用的湿式除尘装置。

背景技术

[0002] 现有工业生产环保领域中使用的各种除尘装置种类较多,一般按除尘原理分为机械式除尘、静电除尘、干式布袋除尘和湿式除尘等方法。其中湿式除尘法因除尘效率高于其他除尘器使其在工业生产环保领域中受到更为广泛的应用。

[0003] 现有工业生产中所使用的湿式除尘器,一般采用在除尘塔内自上而下安装有不同结构的水滴、水膜生成部件,生成的水滴和水膜吸附含尘气体中的尘粒,使其变为含尘污水后排出。这种结构的湿式除尘器,比较普遍存在的问题是阻力大,水耗高,除尘率较低。除尘后的污水如果需要处理,需要另设一套污水处理系统,设备占地面积大,环保投资大。以目前使用的喷淋洗涤塔式湿式除尘器为例,该除尘器由塔体、喷嘴和挡水板组成,由喷嘴喷洒的水雾和水滴与烟气逆向流动,通过润湿、凝聚、吸附和扩散沉降来实现烟尘净化。为捕捉微小尘粒和减少净气带水,该除尘器的挡水板一般设有多级孔板和填料层,对气体的阻力较大(250~500Pa),导致耗能较高;水不能循环利用,耗水量较高(水气比0.4~2.7L/m³);除尘率(对10um以下的尘粒)最高只能达到70%。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对上述现有工业生产环保领域中湿式除尘器的缺陷提供一种对气体阻力小、水耗低、除尘率高的湿式除尘装置;

[0005] 本发明的另一目的是提供一种能够将除尘污水中的尘降物回收处理成污泥的除尘与污水处理一体化湿式除尘装置。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供的湿式除尘装置,包括圆形塔体,塔体下部一侧有进气口,塔体底部有污水排放口,塔体顶部与排气管相接,进水管通过塔体侧壁伸入塔内;

[0007] 塔体内自下而上依次安装有气体导流板、喷水管、烟尘捕捉机构和除雾器;

[0008] 所述气体导流板对应所述塔体下部一侧的进气口水平呈45°安装在塔体的下部;该气体导流板由一组平面内横向排列的翅形导流片构成,导流片两翅的夹角大于90度,并以气体导流板所在平面为中心对称安装在框架上,导流片相互间距为50mm左右;

[0009] 所述喷水管为环形,其上有一组均匀对称分布、向上喷水的喷嘴,喷水管与所述进水管相接;

[0010] 所述烟尘捕捉机构由固定圈、捕尘板、布水室、排水管和聚尘板组成;

[0011] 所述固定圈为圆筒形,其外壁贴靠塔体内壁固定连接;

[0012] 所述捕尘板为圆形,周边与固定圈内壁焊接成一体,中间部位有由密布网孔形成的方形布水区,布水区外部一侧有排水孔,排水孔与下端悬空的s形排水管相接;

[0013] 所述布水室由上挡板、前挡板、捕尘板和固定圈包围而成;其中上挡板呈残月形,其弧边与固定圈内壁焊接成一体,其直边有向下的半圆形弯曲;前挡板的下边焊接在所述

捕尘板布水区一侧的边缘上,两侧边焊接在固定圈的内壁上,上边有与所述上挡板直边的半圆形弯曲相对应的半圆形弯曲,上挡板直边的半圆形弯曲和前档板上边的半圆形弯曲形成 2mm 间隙,作为布水室的出水口;布水室通过设在固定圈上的进水口与所述进水管相接;

[0014] 所述聚尘板由一组横向排列、底边相互间距 70mm 左右、截面类似“人”字形的薄板构成,通过底边上的安装孔和螺栓竖直固定在捕尘板布水区的网孔上。

[0015] 所述烟尘捕捉机构为单层或多层。

[0016] 上述湿式除尘装置的工作原理是:

[0017] 含尘气体在风机吸力作用下,经文丘里管横向快速进入塔体内,与呈 45° 角的气体导流板相遇后,气体中所含大颗粒尘粒在导流片的撞击下靠重力落到塔体底部,完成第一道除尘;携带较小尘埃颗粒的气体在风机负压作用下通过导流片的间隙均匀向上流动,与喷水管喷嘴向上喷洒的细小水滴充分接触,尘埃颗粒被水滴吸附后形成沉降物(气液混合物)随同水滴落到塔体底部,完成第二道除尘;附有微小尘粒的气液混合物在风机吸力作用下继续上升,与烟尘捕捉机构中的捕尘板相遇,捕尘板布水区孔眼的湿壁和上面的水膜吸附烟尘中的微小尘粒,随着布水室不断流动的水在布水区上面形成的水膜的流动,含尘污水最后汇集到捕尘板排水孔,通过与捕尘板排水孔相接的 S 形排水管排放到塔体底部,完成第三道除尘;通过三道除尘后的气液混合物继续向上流经固定在捕尘板上的“人”字形聚尘板时,与“人”形聚尘板的两个相反方向的翘板发生激烈的高速冲撞,使含有残留尘埃颗粒的气液混合物聚集成细小的尘液滴,顺着聚尘板落到捕尘板布水区的水膜上,随同水膜一起排走,完成第四道除尘;至此,气体中所含的大部分尘粒被除去。气体在风力作用下继续上升,通过塔顶的除雾器时,如果气体中尚存极少量的微小尘埃颗粒,在除雾器的 V 形叶片作用下,通过离心力和重力的双重作用,就会与水汽一起顺着塔体的塔壁滴落到塔体底部,此可谓第五道除尘。经过除雾器后的干净气体最后通过排气管和引风管道排出室外。

[0018] 本发明提供的除尘与污水处理一体化湿式除尘装置,是在上述湿式除尘装置的塔体下部设置与塔体相接的污水处理系统构成。该污水处理系统包括机架、污水箱、污水泵、污水管路、滤纸带输送机构、滤纸带、净水回收机构、污泥烘干机构和尘渣收集机构。

[0019] 所述污水箱置于机架的下部,上部通过污水排放管与所述塔体底部的污水排放口相接;

[0020] 所述滤纸带输送机构包括纸辊、导辊、步进电机驱动的收纸辊和滤纸带胀紧机构;运行时,缠绕在纸辊上的滤纸带在收纸辊的驱动下按程序行进,完成对除尘污水的过滤;

[0021] 所述污水泵与污水箱相接,污水泵通过污水管路将污水箱中的污水泵到所述滤纸带上进行过滤;

[0022] 所述净水回收机构包括置于滤纸带下方的净水管(未图示)及与净水管相接的净水箱(未图示);

[0023] 所述污泥烘干机构包括吹风机(未图示)和对应滤纸带滤出污泥的风嘴;

[0024] 所述尘渣收集机构包括置于滤纸带下行部位的接渣导板和对应接渣导板的尘渣桶。

[0025] 上述污水处理系统的工作原理是:

[0026] 由塔体底部污水排放口排出的含尘污水经过污水排放管进入污水箱,由污水泵输

送至滤纸带过滤,过滤出的污泥被风嘴吹出的热风烘干成固体渣,随滤纸带行进至滤纸带下降段时,被接渣导板刮下,落入尘渣桶。经滤纸带过滤后的净水则经净水管流入净水箱进行循环利用。

[0027] 与现有技术相比,本发明的优点是:

[0028] 1、本发明除尘装置通过气体导流板、喷水管、烟尘捕捉机构及除雾器,可实现多道除尘,除尘率明显提高,根据需要,通过增加烟尘捕捉机构的层数,对含 5 微米以上颗粒的气体的除尘率最高可达 98% 以上。

[0029] 2、本发明除尘装置中喷水管向上喷水,与向上流动的含尘气体顺流;多道除尘机构对气体的阻力均不大,在等量除尘率下,本发明除尘装置的气体阻力较现有技术可降低 30%—40%,节约能源。

[0030] 3、本发明除尘装置不仅可除尘,而且还可吸收烟气中的有害气体(如 SO₂)。

[0031] 4、本发明具有污水处理功能的除尘装置,将除尘系统和污水处理系统集于一身,结构紧凑,占地面积小,可减轻环保投资;除尘污水经处理后成为净水,可循环使用,节约水资源;利用污泥烘干机构和尘渣收集机构可回收烟尘中含有的有用金属。

附图说明

[0032] 附图给出本发明实施例——具有污水处理功能的湿式除尘装置的结构,其中:

[0033] 图 1 为该实施例的整体结构示意图;

[0034] 图 2 为图 1 湿式除尘装置中除尘系统的结构图;

[0035] 图 3 为图 2 中气体导流板的三维图;

[0036] 图 4 为图 3 气体导流板的侧视图;

[0037] 图 5 为图 2 中喷水管的三维图;

[0038] 图 6 为图 2 中烟尘捕捉机构(单层)的三维图;

[0039] 图 7 为图 6 的剖视图;

[0040] 图 8 为图 6 中捕尘板的平面图;

[0041] 图 9 为图 7 中聚尘板的局部三维图;

[0042] 图 10 为图 9 聚尘板的截面图;

[0043] 图 11 为聚尘板与捕尘板的连接示意图(局部视图);

[0044] 图 12 为图 7 中烟尘捕捉机构的布水室上挡板的三维图;

[0045] 图 13 为图 7 中烟尘捕捉机构的布水室前挡板的三维图;

[0046] 图 14 为图 1 中污水处理系统的结构示意图。

[0047] 图中符号说明:1-塔体,2-文丘里管,3-进气管,4-排气管,5-污水排放口,6-进水管,7-引风机,8-气体导流板,9-导流片,10-喷水管,11-喷嘴,12-烟尘捕捉机构,13-固定圈,14-捕尘板,15-布水区,16-排水孔,17-布水室,18-(布水室)上挡板,19-(布水室)前挡板,20-聚尘板,21-安装孔,22-螺栓,23-除雾器,24-机架,25-污水泵,26-污水管路,27-滤纸带,28-纸辊,29-导辊,30-收纸辊,31-胀紧机构,32-限位机构,33-污水排放管,34-风嘴,35-接渣导板,36-尘渣桶,37-排水管,38-污水箱。

具体实施方式

[0048] 以下结合附图和实施例对本发明作进一步描述。

[0049] 本实施例为除尘与污水处理一体化湿式除尘装置,其整体结构如图 1 所示,由除尘系统和污水处理系统两部分组成。其中除尘系统如图 2 所示,有一高 15m、内径 5m 的圆形塔体 1,在塔体 1 的右侧壁下部有进气口,进气口通过文丘里管 2 与进气管 3 相接。含尘气体(烟气)在引风机 7 的吸力下由进气管 3 经文丘里管 2 进入塔内,自下而上流动,经除尘后的净气经与塔体顶部相接的排气管 4 排入大气。置于塔体外部的进水管 6 通过塔体左侧壁伸入塔内,为除尘提供用水。在塔体 1 的底部设有污水排放口 5。

[0050] 塔体内自下而上依次安装气体导流板 8、喷水管 10、烟尘捕捉机构 12 和除雾器 23。

[0051] 如图 1 和图 2 所示,气体导流板 8 固定安装在塔体的下部,对应塔体 1 下部的进气口水平呈 45° 。如图 3 和图 4 所示,气体导流板 8 由一组平面内横向排列的翅形导流片 9 构成,导流片 9 两翅的夹角为 150 度,以气体导流板 8 所在平面为中心对称安装在框架上,导流片 9 的相互间距为 51mm。

[0052] 所述喷水管 10(如图 5 所示)为环形,其直径为 200mm,其上有四个对称分布、向上喷水的喷嘴 11,喷水管与所述进水管 6 相接;

[0053] 如图 1 和图 2 所示,本实施例的烟尘捕捉机构 12 设三层,每层的结构相同。

[0054] 结合图 6 至图 13,单层烟尘捕捉机构由固定圈 13、捕尘板 14、布水室 17、排水管 37 和聚尘板 20 组成;

[0055] 所述固定圈 13 如图 6 所示,为圆筒形,其外壁贴靠塔体 1 内壁固定连接;

[0056] 结合图 6、图 7 和图 8,所述捕尘板 14 为圆形,其周边与固定圈 13 内壁焊接成一体,中间部位有由密布网孔(网孔孔径 0.5mm)形成的方形布水区 15,布水区外部右侧略低于布水区(便于集水),其上有排水孔 16,排水孔 16 与下端悬空的 s 形排水管 37 通过螺纹连接,s 形排水管可实现水封,以避免下面的含尘气体不经过捕尘板而直接通过排水管向上流动。

[0057] 如图 7 所示,所述布水室 17 由上挡板 18、前挡板 19、捕尘板 14 和固定圈 13 包围而成。其中上挡板 18 呈残月形(如图 12 所示),其弧边与固定圈 13 的内壁焊接成一体,其直边有向下的半圆形弯曲;前挡板 19(如图 13 所示)为方形,其下边焊接在所述捕尘板布水区 15 右侧的边缘上,两侧边焊接在固定圈 13 的内壁上,上边有与上挡板直边的半圆形弯曲相对应的半圆形弯曲。通过精确尺寸设计和安装,使上挡板和前挡板的半圆形弯曲形成 2mm 的间隙,作为布水室 17 的布水口,向捕尘板的布水区均匀布水。布水室 17 通过设在固定圈 13 上的进水口与所述进水管 6 在塔内上部的分支管相接。

[0058] 结合图 9、图 10 和图 11,所述聚尘板 20 由一组横向排列、截面呈“人”字形的薄板构成,其底边相互间隔 71mm、每块聚尘板的底边有直角折边,折边上设多个安装孔 21,用螺栓 22 通过安装孔 21 和捕尘板布水区的网孔将聚尘板竖直固定在捕尘板布水区上。

[0059] 所述除雾器 23 为常规设计,安装在塔体 1 的顶端。

[0060] 如图 1 所示,将上述除尘系统的塔体 1 安装在机架 24 的上部,利用机架 24 将污水处理系统和除尘系统连成一体。

[0061] 所述污水处理系统如图 14 所示,由污水箱 38、污水泵 25、污水管路 26、滤纸带输送机构、滤纸带 27、净水回收机构、污泥烘干机构和尘渣收集机构组成。

[0062] 所述污水箱 38 置于机架的下部,上部通过污水排放管 33 与所述塔体 1 底部的污

水排放口 5 相接,用于接受落到塔体底部的含尘污水。

[0063] 所述污水泵 25 与污水箱 38 相接,通过污水管路 26 将污水箱 38 中的污水泵到所述滤纸带 27 的上方中间部位进行过滤。

[0064] 所述滤纸带输送机构包括纸辊 28、导辊 29、步进电机驱动的收纸辊 30 和滤纸带胀紧机构 31。运行时,缠绕在纸辊上的滤纸带 27 在收纸辊 30 的驱动下依程序行进,完成对污水泵 25 送来的污水的过滤。

[0065] 所述净水回收机构包括置于滤纸带下方的净水管(未图示)及与其相接的净水箱(未图示),经滤纸带过滤后的净水由净水管流入净水箱,供循环使用。

[0066] 所述污泥烘干机构由吹风机(未图示)和对应滤纸带滤除污泥部位的风嘴 34 组成,吹风机经风嘴 34 向滤除污泥吹热风,将污泥烘干成固体尘渣。

[0067] 所述尘渣收集机构由置于滤纸带 27 下行部位的接渣导板 35 和对应接渣导板 35 的尘渣桶 36 组成,接渣导板 35 将运行到滤纸带 27 下行段的尘渣刮入尘渣桶 36 中。

[0068] 图 14 中的限位机构 32 用于控制滤纸带上滤除污泥高度超限时停止污水泵运行。

[0069] 该一体化湿式除尘装置的运行采用工业计算机网络化全自动控制(未图示)。具体控制系统包括:西门子 S300PLC 主控制器;由 OMRON 公司 ZN-DPS21-SA 型传感器组成的微差压站,用来检测除尘塔内外的压力;OMRON 公司 ZN-TH11-S 型空气微粒-温湿度一体型传感器(装有温度、压力、流量传感器,其精度达到最小 0.3um 浮游微粒),用来测量空气洁净度;OMRON 公司高精度细微风速测量 D6F 传感器;风机控制采用变频调速器,变频器根据风速反馈信号调整风量,保证排出的气体符合环保 PM2.5 排放要求。整个系统实现以太网网络化全自动控制。系统配备触摸屏,可以将所有除尘处理过程中的控制过程及参数在屏幕上显示及控制。

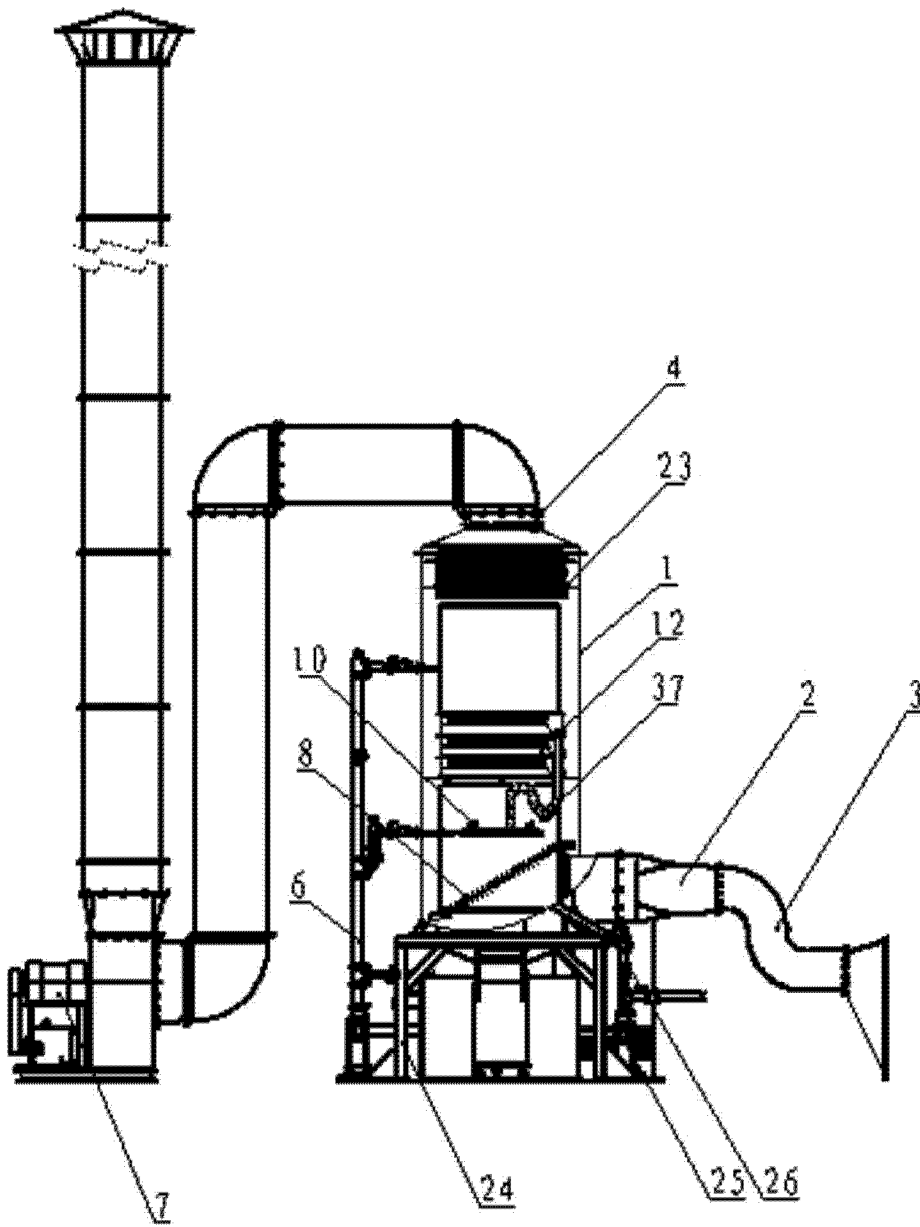


图 1

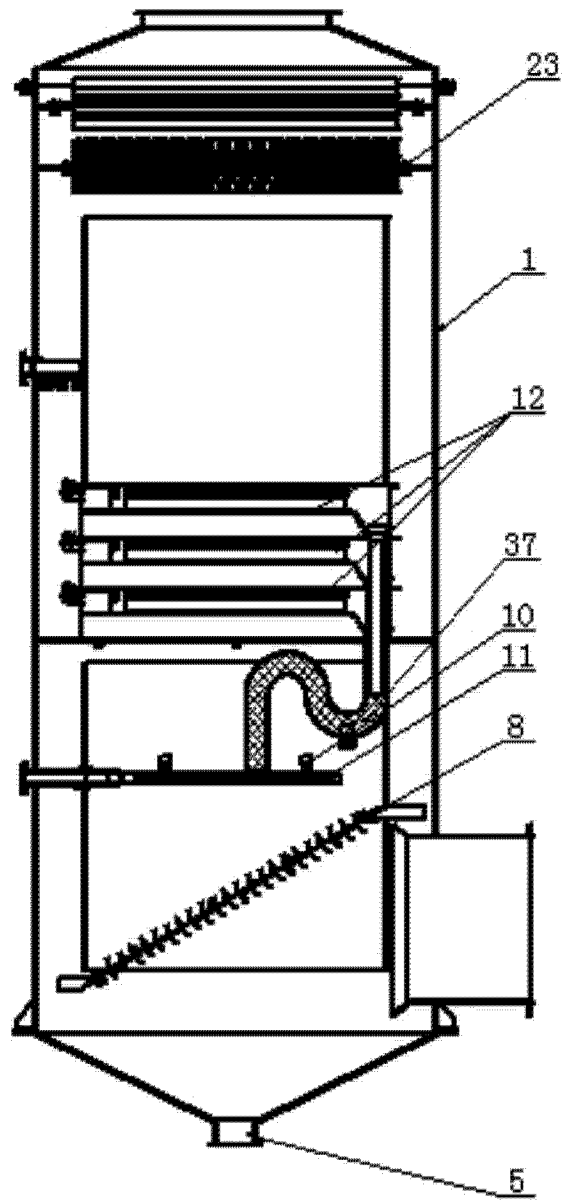


图 2

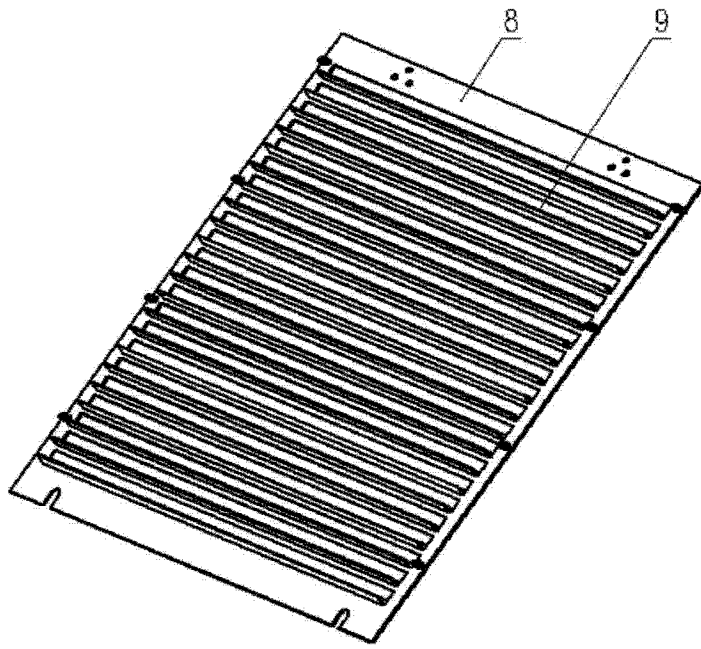


图 3

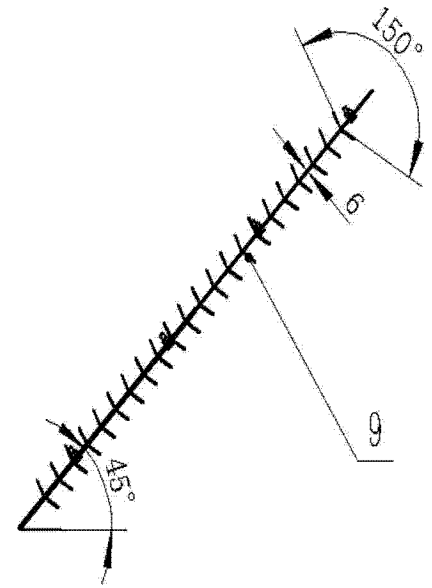


图 4

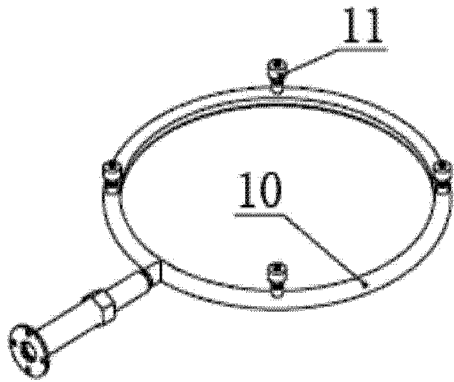


图 5

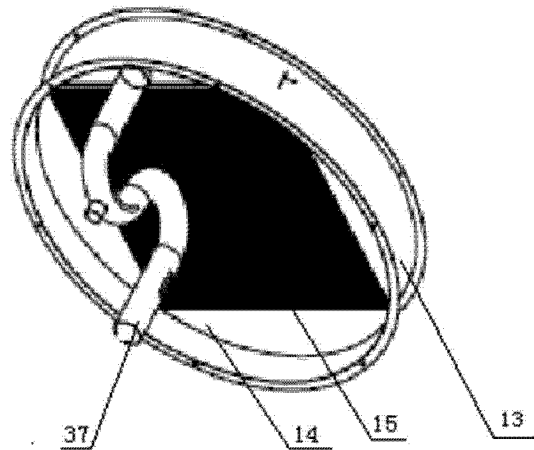


图 6

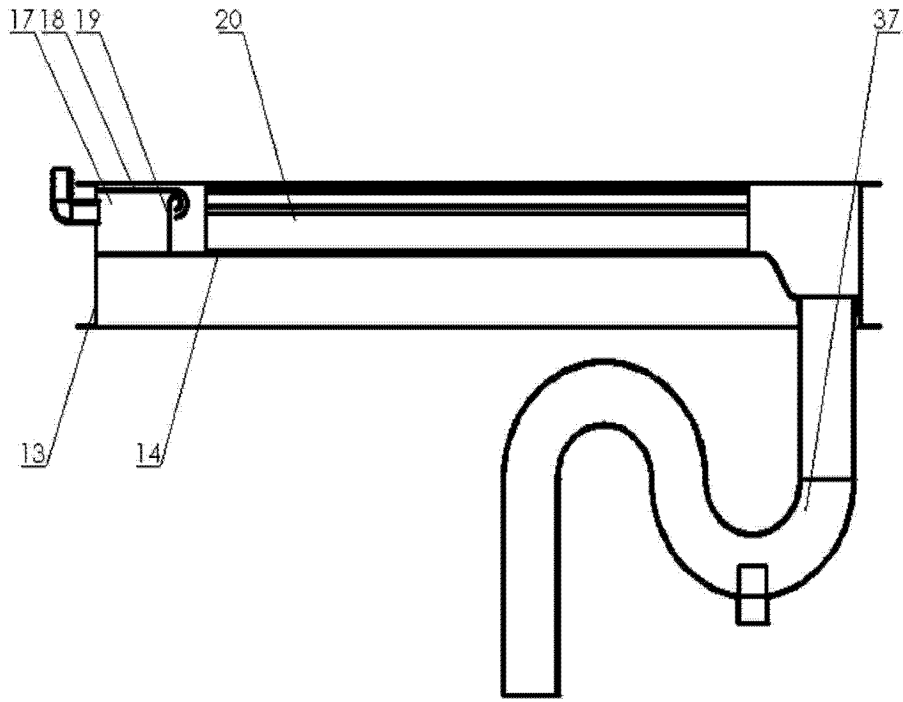


图 7

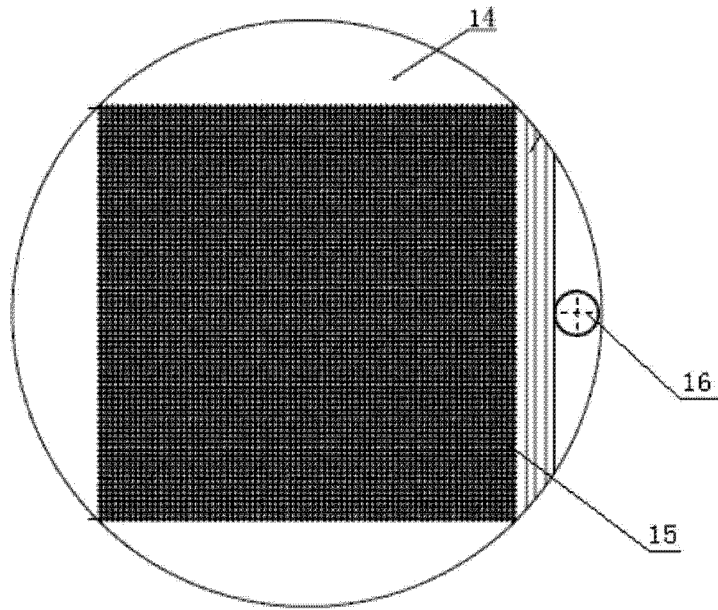


图 8

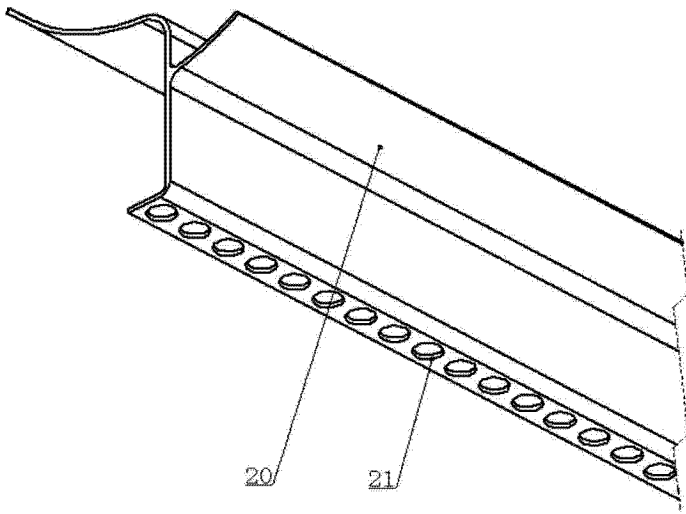


图 9

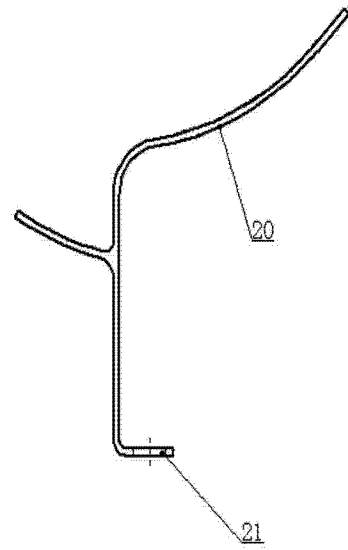


图 10

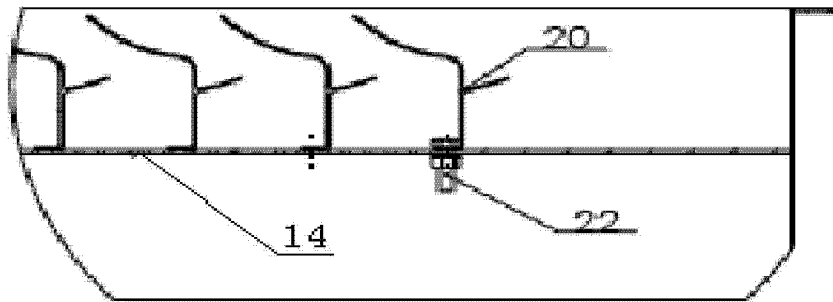


图 11

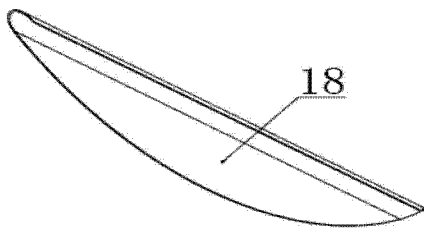


图 12

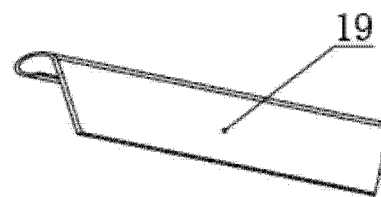


图 13

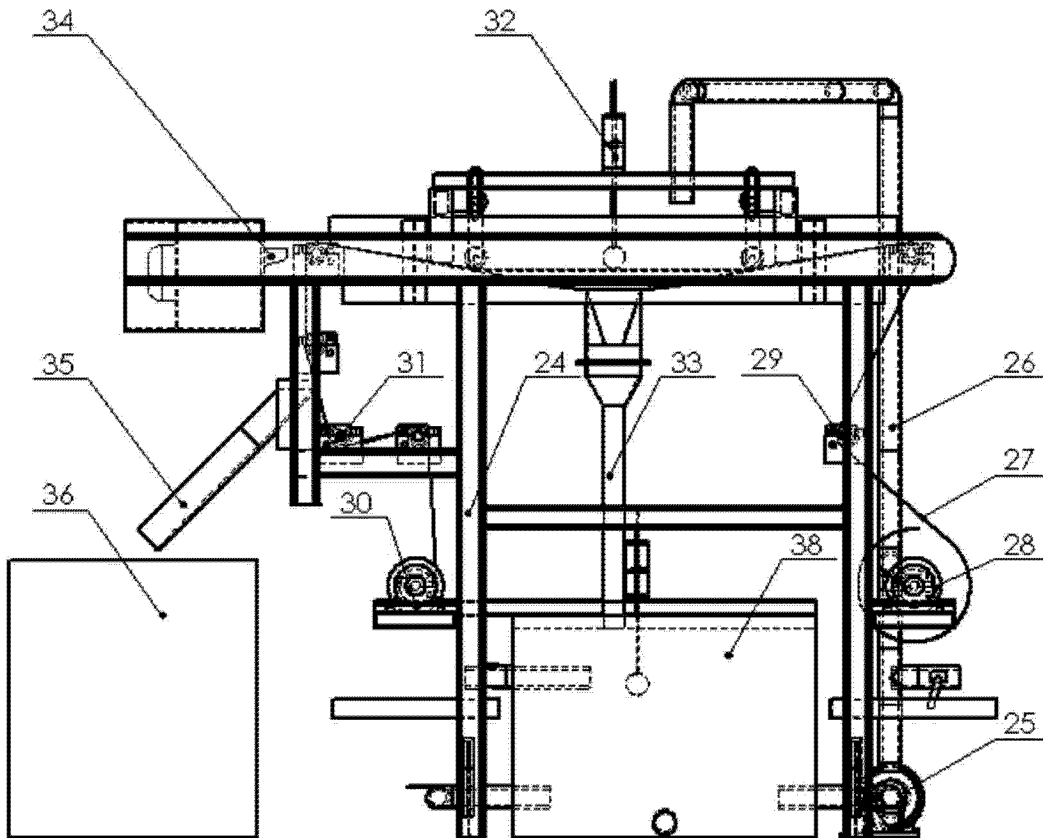


图 14