(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103292334 A
(43)申请公布日 2013.09.11

(21)申请号 201310261426.8

(22)申请日 2013.06.27

(71)申请人 姚钰锋
地址 201801 上海市嘉定区康丰路28弄9号303室
申请人 吴竺

(72)发明人 姚钰锋 吴竺 李永田 朱彤 张冬霞 刘云山

(74)专利代理机构 北京连城创新知识产权代理有限公司 11254
代理人 刘伍堂

(51)Int.Cl.
F23G 7/06(2006.01)
F28D 15/02(2006.01)
F28F 19/02(2006.01)

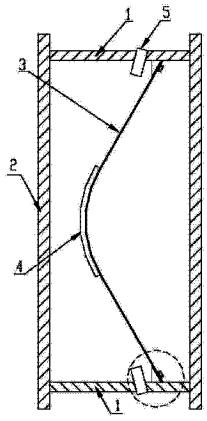
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种定型机的废气处理方法及其处理装置

(57)摘要

本发明涉及定型机技术领域，具体地说是一种定型机的废气处理方法及其处理装置，其特征在于采用如下处理步骤：(1)废气净化装置中采用火焰来燃烧废气中的可燃物以净化废气；(2)净化后废气再进入换热器与外界的空气进行换热；(3)经换热器换热后的净化后废气排入大气中，经换热器换热后的空气再输入定型机中。本发明同现有技术相比，采用燃烧的方式，不仅能充分燃烧废气中的可燃物，防止产生堵塞及结焦等问题，而且有利于后续废气的余热回收。



CN 103292334 A

1. 一种定型机的废气处理方法，主要采用废气净化装置对定型机排出的废气进行处理，其特征在于采用如下处理步骤：(1) 定型机由定型机排废风机将废气排出并进入废气净化装置内，废气净化装置中采用火焰来燃烧废气中的可燃物以净化废气，废气净化装置所排出的净化后废气的温度高于定型机排出的废气的温度；(2) 净化后废气再进入换热器与外界的空气进行换热，经换热器换热后的净化后废气的温度低于废气净化装置所排出的净化后废气的温度且高于露点温度，经换热器换热后的空气的温度高于进入换热器的外界的空气的温度；(3) 经换热器换热后的净化后废气排入大气中，经换热器换热后的空气再输入定型机中。

2. 如权利要求 1 所述的一种定型机的废气处理方法，其特征在于：输入定型机中的经换热器换热后的空气的体积流量≤定型机所排出的废气的体积流量。

3. 如权利要求 1 所述的一种定型机的废气处理装置，其特征在于：包括在所述的定型机排废风机的出口连接废气净化装置的废气进口，废气净化装置的废气出口连接换热器的废气进口(61)，换热器的废气出口(62) 与外界贯通，换热器的空气进口(72) 连接鼓风机，换热器的空气出口(71) 连接定型机的空气进口；所述的空气进口设在定型机的厢室顶上；所述的废气净化装置采用一个前后两端贯通的筒体(1)，且在筒体(1) 的前后两端分别设有法兰(2)，筒体(1) 的通道内设有一拦截过滤用的耐热不锈钢网(3)，所述的耐热不锈钢网(3) 采用向前凸起的弧形结构，在耐热不锈钢网(3) 的前侧凸起部位中间覆设一耐热不锈钢片(4)，在耐热不锈钢网(3) 前侧的筒体(1) 内壁上设有火排(5)。

4. 如权利要求 3 所述的一种定型机的废气处理装置，其特征在于：所述的火排(5)排出的火焰的端点与位于耐热不锈钢片(4) 外周处的耐热不锈钢网(3) 重合。

5. 如权利要求 3 所述的一种定型机的废气处理装置，其特征在于：所述的耐热不锈钢片(4) 与其所贴合处的耐热不锈钢网(3) 的弧度一致。

6. 如权利要求 3 所述的一种定型机的废气处理装置，其特征在于：所述的筒体(1)采用方形的筒体，筒体的前后两端分别设有方形的法兰(2)，筒体(1) 内壁设有一圈凸起的安装边(1-1)，安装边(1-1) 的后侧面固定连接方形的耐热不锈钢网(3) 的四周边缘的前侧面，所述的耐热不锈钢网(3) 呈沿中间水平线向前凸起的弧形状，耐热不锈钢网(3) 的前侧面沿中间水平向覆设一方形的耐热不锈钢片(4)，方形的耐热不锈钢片(4) 的左右两端分别紧贴在筒体(1)的左右内壁上，所述的安装边(1-1)的后侧面呈贴合耐热不锈钢网(3)的斜面状。

7. 如权利要求 3 所述的一种定型机的废气处理装置，其特征在于：所述的筒体(1) 采用圆形的筒体，筒体的前后两端分别设有圆形的法兰(2)，筒体(1) 的内壁设有一圈凸起的安装边(1-1)，安装边(1-1) 的后侧面固定连接圆形的耐热不锈钢网(3) 的圆周边缘的前侧面，所述的耐热不锈钢网(3) 呈中间向前凸起的圆弧状，耐热不锈钢网(3) 的前侧面中心覆设一圆形的耐热不锈钢片(4)，所述的安装边(1-1) 的后侧面呈贴合耐热不锈钢网(3) 的斜面状。

8. 如权利要求 1 所述的一种定型机的废气处理装置，其特征在于：所述的换热器采用倾斜布置，所述换热器的烟气侧(6) 低于空气侧(7)。

9. 如权利要求 1 所述的一种定型机的废气处理装置，其特征在于：所述的换热器的热管(8) 采用横向布置，所述的热管(8) 采用翅片管结构，在烟气侧的热管的翅片及管壁外分

别覆设一层搪瓷层。

10. 如权利要求 8 和 9 所述的一种定型机的废气处理装置，其特征在于：所述换热器的烟气侧的顶部和空气侧的顶部分别设有蒸汽吹扫口(63)。

一种定型机的废气处理方法及其处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及定型机技术领域，具体地说是一种定型机的废气处理方法及其处理装置。

背景技术

[0002] 定型机是纺织染整行业中主要耗能设备之一，热定型机是利用热空气对织物进行干燥和整理并使之定型的装置。其大致工作流程为：布由前端进入，经过 6~12 个不等的烘厢，烘厢内保持一定的温度，布在达到工艺要求的温度和时间后出定型机。定型机运行过程中，需要由排废风机连续排出废气，以保证烘厢内的湿度和挥发出的油性成份在工艺允许的安全范围内。一般地，我国环保部门要求对定型机的废气进行净化后才能排放，主要去除毛絮、油、杂质等。因此，我国多数定型机在末端都配有传统的废气净化装置，主要是先通过简单的过滤网将废气中的毛絮过滤，在过滤网下部设置清灰口，定期将毛絮清理掉，然后将除过毛絮的废气再通过水喷淋塔将废气中的油性挥发物与水一同冷凝下来，形成油水混合物，该油水混合物进入废油回收装置，将油、水分离，废水去往污水处理。最后，经过除毛、除油的废气安全排放。但采用这种处理方法，绝大多数企业反映效果不理想，主要存在如下缺点：

1、对于毛絮较多的布种，现有过滤技术通常需要工人 2 至 3 小时就清理一次滤网，否则滤网极易堵死影响系统运行。即使是毛絮较少的一类棉布，也通常需要工人至少每班清理一次滤网，有的企业由于管理水平落后，工人没有主动清理的意识，往往是系统出了问题才去清理；

2、对于有油性挥发物的布种，现有技术是通过水喷淋塔将其与水一同冷凝下来，形成油水混合物，再将油水混合物进行油、水分离。此技术缺陷一是经过水喷淋之后废气温度大幅降低，已无利用价值；二是需要大量的生水来维持系统运行，且油水分离后的水需要经过污水处理设备处理，耗费了大量的电、药剂等资源；

3、现有废气换热设备一般为铝翅片管结构或铝管 / 铜管 / 不锈钢管的光管结构，这两种结构和材质的换热设备对清理粘着在管壁外侧的毛絮和油性挥发物的混合物不易清理，往往需要通过钢丝刷来人工清理，人工清理之后再用蒸汽吹扫，每次清理费时费力；

4、定型机的连续抽废会使定型机的烘厢的厢室内负压增大，导致大量冷空气通过前端进布口和后端出布口以及各厢室保温板之间的缝隙渗入，降低了厢室内循环温度，增加了热源的燃料消耗量。

发明内容

[0003] 本发明的目的是克服现有技术的不足，主要采用燃烧的方式来净化定型机中排出的废气，并能有效的回收废气的余热。

[0004] 为实现上述目的，设计一种定型机的废气处理方法，主要采用废气净化装置对定型机排出的废气进行处理，其特征在于采用如下处理步骤：(1) 定型机由定型机排废风机

将废气排出并进入废气净化装置内，废气净化装置中采用火焰来燃烧废气中的可燃物以净化废气，废气净化装置所排出的净化后废气的温度高于定型机排出的废气的温度；(2) 净化后废气再进入换热器与外界的空气进行换热，经换热器换热后的净化后废气的温度低于废气净化装置所排出的净化后废气的温度且高于露点温度，经换热器换热后的空气的温度高于进入换热器的外界的空气的温度；(3) 经换热器换热后的净化后废气排入大气中，经换热器换热后的空气再输入定型机中。

[0005] 输入定型机中的经换热器换热后的空气的体积流量≤定型机所排出的废气的体积流量。

[0006] 一种定型机的废气处理装置，其特征在于：包括在所述的定型机排废风机的出口连接废气净化装置的废气进口，废气净化装置的废气出口连接换热器的废气进口，换热器的废气出口与外界贯通，换热器的空气进口连接鼓风机，换热器的空气出口连接定型机的空气进口；所述的空气进口设在定型机的厢室顶部；所述的废气净化装置采用一个前后两端贯通的筒体，且在筒体的前后两端分别设有法兰，筒体的通道内设有一拦截过滤用的耐热不锈钢网，所述的耐热不锈钢网采用向前凸起的弧形结构，在耐热不锈钢网的前侧凸起部位中间覆设一耐热不锈钢片，在耐热不锈钢网前侧的筒体内壁上设有火排。

[0007] 所述的火排排出的火焰的端点与位于耐热不锈钢片外周处的耐热不锈钢网重合。

[0008] 所述的耐热不锈钢片与其所贴合处的耐热不锈钢网的弧度一致。

[0009] 所述的筒体采用方形的筒体，筒体的前后两端分别设有方形的法兰，筒体内壁设有一圈凸起的安装边，安装边的后侧面固定连接方形的耐热不锈钢网的四周边缘的前侧面，所述的耐热不锈钢网呈沿中间水平线向前凸起的弧形状，耐热不锈钢网的前侧面沿中间水平向覆设一方形的耐热不锈钢片，方形的耐热不锈钢片的左右两端分别紧贴在筒体的左右内壁上，所述的安装边的后侧面呈贴合耐热不锈钢网的斜面状。

[0010] 所述的筒体采用圆形的筒体，筒体的前后两端分别设有圆形的法兰，筒体的内壁设有一圈凸起的安装边，安装边的后侧面固定连接圆形的耐热不锈钢网的圆周边缘的前侧面，所述的耐热不锈钢网呈中间向前凸起的圆弧状，耐热不锈钢网的前侧面中心覆设一圆形的耐热不锈钢片，所述的安装边的后侧面呈贴合耐热不锈钢网的斜面状。

[0011] 所述的换热器采用倾斜布置，所述换热器的烟气侧低于空气侧。

[0012] 所述的换热器的热管采用横向布置，所述的热管采用翅片管结构，在烟气侧的热管的翅片及管壁外分别覆设一层搪瓷层。

[0013] 所述换热器的烟气侧的顶部和空气侧的顶部分别设有蒸汽吹扫口。

[0014] 本发明同现有技术相比，采用燃烧的方式，不仅能充分燃烧废气中的可燃物，防止产生堵塞及结焦等问题，而且有利于后续废气的余热回收，另外，解决了由于传统定型机废气净化所消耗的一次资源——水以及二次能源——电，以及清理过程中多消耗的人工等，大大节省了废气净化所消耗的资源总量，较传统余热回收装置节能效果更加优越；最后，由于搪瓷光滑的表面，可以使粘着在管壁外的物质顺着冷凝水一起清除，再加上换热器在水平方向设置一定倾角，使得清污水能够自由流向低处，即流向集废盘，方便集中处理。

附图说明

[0015] 图 1 为本发明的工作原理框图。

[0016] 图 2 为本发明的实施例中的一种废气净化装置的结构示意图。

[0017] 图 3 为图 2 的左视图。

[0018] 图 4 为图 2 中所示的局部放大图。

[0019] 图 5 为图 2 中火排点火后的示意图，其中箭头表示废气的流动方法。

[0020] 图 6 为图 3 中火排点火后的示意图。

[0021] 图 7 为本发明实施例中换热器的结构示意图。

[0022] 图 8 为图 7 的俯视图。

[0023] 图 9 为本发明实施例中另一种废气净化装置的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 现结合附图对本发明作进一步地说明。

[0025] 本发明主要解决如下问题：

1、定型机废气中毛絮的搜集和清除；

2、定型机废气中油性挥发物的搜集与清除；

3、定型机废气的高效余热回收；

4、定型机由于抽废导致厢室内负压增加，吸入超量冷空气，增加了定型机本身的能量消耗。

[0026] 参见图 1，本发明的废气净化的原理是利用少量天然气燃烧所组成的火焰网，当然也可以采用其他燃料燃烧，将定型机排废风机中排出的约 160℃的废气中的毛絮和油性挥发物全部靠火焰完全燃烧掉，来达到净化废气的目的，废气由于天然气燃烧以及毛絮和油性挥发物燃烧产生的化学热，使净化后废气温度有所提高，约达到 190℃。净化后废气再进入换热器中，与外界新鲜的空气进行换热，换热后的净化后废气的温度降至约 65℃左右再排放，这个温度高于 55~58℃左右的露点温度，由于车间内环境温度相对较高，因此环境中的空气由 25~40℃的环境温度，一般环境中的空气为 35℃提升至 160℃左右再送回定型机的厢室内，以减少定型机内的负压，提高定型机的整体热效率。实验证明，本发明能够节省约 20% 左右的能源消耗。

[0027] 下面结合实施例对具体实现的技术方案做详细说明。

[0028] 实施例 1

参见图 2 ～图 8，本发明中设计的定型机的废气处理装置，主要包括设有定型机排废风机的定型机、废气净化装置、换热器，其特征在于：包括在所述的定型机排废风机的出口连接废气净化装置的废气进口，废气净化装置的废气出口连接换热器的废气进口 61，换热器的废气出口 62 与外界贯通，换热器的空气进口 72 连接鼓风机，换热器的空气出口 71 连接定型机的空气进口；所述的空气进口设在定型机的厢室顶上。

[0029] 所述的废气净化装置包括一块耐热不锈钢网 3，该耐热不锈钢网 3 采用 70~100 目的 310 不锈钢制成、一块耐热不锈钢片 4，该耐热不锈钢片 4 采用 310 不锈钢制成、天然气全预混的火排 5，该火排 5 包括有阀组、自动点火、火焰检测及程控器等装置、一个圆形或方形的不锈钢的筒体 1，筒体 1 的两端设有安装用的法兰 2，该筒体 1 内含保温和预制的一圈凸出的安装边 1-1，该安装边 1-1 设在耐热不锈钢网 3 的前侧，所述的安装边 1-1 的后侧面呈贴合耐热不锈钢网 3 的斜面状。耐热不锈钢网 3 加工成向前凸起的弧形结构，并在中间

的凸起部分外覆设一层耐热不锈钢片 4，通过两端的紧固螺丝安装在筒体 1 内的安装边 1-1 上，该耐热不锈钢片 4 与其所贴合处的耐热不锈钢网 3 的弧度一致，该耐热不锈钢片 4 在这里作为挠流板，保证废气按图 5 所示的方向流动从而充分被燃烧，而不是水平的直接穿过耐热不锈钢网 3。

[0030] 当筒体 1 采用方形的筒体时，筒体 1 内壁设有一圈凸起的安装边 1-1，安装边 1-1 的后侧面固定连接方形的耐热不锈钢网 3 的四周边缘的前侧面，所述的耐热不锈钢网 3 呈沿中间水平线向前凸起的弧形状，耐热不锈钢网 3 的前侧面沿中间水平向覆设一方形的耐热不锈钢片 4，方形的耐热不锈钢片 4 的左右两端分别紧贴在筒体 1 的左右内壁上，火排 5 在耐热不锈钢网 3 前侧的筒体 1 内的上、下内壁各安装一个，火排 5 的火焰长度一般不超过 150mm，且要保证火焰的外焰端点要与耐热不锈钢片 4 外周的耐热不锈钢网 3 重合，火排 5 的燃烧方式是采用全预混燃烧技术，使得火焰具有燃烧稳定、燃烧效率高、刚性足等优点。

[0031] 参见图 5，当定型机经定型机排废风机所排出的约 160℃的废气经过耐热不锈钢网 3 时，废气由于耐热不锈钢网 3 中部实心的耐热不锈钢片 4 的阻挡，气流受到影响从而只能由耐热不锈钢网 3 的上、下两部分通过，即绝大多数通过该耐热不锈钢网 3 的废气都必须经过火排 5 所排出的火焰网，使废气在通过耐热不锈钢网 3 前，其中所含的毛絮和油性挥发份已全部燃烧完全，达到净化废气的目的。此外，即使废气中可能由于颗粒物较大燃烧时间较长的杂质，也会在经过耐热不锈钢网 3 时过滤掉，而且，火排的火焰最外端刚好与耐热不锈钢网 3 重合，因此，耐热不锈钢网 3 在运行过程中也保持高温状态，在耐热不锈钢网 3 前侧未燃尽的杂质在经过耐热不锈钢网 3 过滤时也会被引燃。故双重保险使得废气几乎得到彻底净化。由于燃烧以及毛絮和油性挥发物燃烧产生的化学热，使净化后废气温度较净化前有所提高，一般由净化前的 160℃左右提高至 190℃左右。

[0032] 净化后废气再与外界的新鲜空气通过换热器进行换热。参见图 7，本发明中的换热器采用倾斜布置，即，换热器的烟气侧 6 低于空气侧 7，且换热器的热管 8 采用横向布置，为减少换热面积，热管 8 全部采用翅片管结构，且换热器的烟气侧 6 为了防止废气净化装置中仍未除尽的极少量毛絮和油性挥发物，采用搪瓷工艺在换热器的烟气侧的热管 8 的翅片及管壁外分别覆设一层搪瓷层。另外，参见图 8，该换热器的烟气侧 6 和空气侧 7 均设有蒸汽吹扫口 63，以实现对换热器内部的定期清理，清理出的小颗粒杂质由于换热器倾斜布置，会随着冷凝水流一起汇集到集废盘后统一处理。

[0033] 参见图 8，净化后的 190℃左右的净化后废气从换热器的废气进口 61 进入换热器，并与从换热器的空气进口 72 输入的新鲜空气进行换热，这里一般采用鼓风机将外界的新鲜空气吹入换热器内，换热后的净化后废气温度降至 65℃左右并从换热器的废气出口 62 排入大气。而新鲜空气由环境温度 25℃～ 40℃左右提升至 160℃左右后从换热器的空气出口 71 返回定型机的厢室内，以补充由于抽废导致的定型机的厢室内负压，降低能源消耗量，达到节能的目的。这里输入定型机中的经换热器换热后的空气的体积流量≤定型机所排出的废气的体积流量。

[0034] 定型机排废风机从定型机各厢室抽出一定温度的废气，该废气约 170℃，11000Nm^3/h，经过定型机排废风机和管道散热后，至废气净化装置前，该废气约 160℃，11000Nm^3/h，废气净化装置中两个天然气的火排的单个额定功率为 60kW，则火排的总功率为 120kW。据统计，废气中每小时可收集油约 4 公斤 / 小时，因此，废气净化装置

的总输入热量约为 14.4×10⁴kcal/h，其中，天然气输入约 10.4×10⁴kcal/h，油输入约 4×10⁴kcal/h，这部分热量能够使废气温度提高约 30℃，至 190℃左右。经废气净化装置净化后的废气再通过换热器与新鲜空气换热，本发明中的换热器由于其相对于其他换热器更好的均温性，换热效率可达 90% 以上，而且，换热器的设计使得废气中一部分水蒸气冷凝下来，回收了废气中的大量的潜热，废气温度最终降至 65℃左右排放，稍高于露点温度 55~58℃。换热器的另一侧，流速为 11000Nm³/h 的新鲜空气由约 35℃的环境温度升温至 160℃后，去往定型机的各厢室，以补充各厢室的负压。由于废气中含水率约 12%，冷凝水量约 10%，所以新鲜空气共回收的热量 Q=11000×1.295×1.042×(190-65) +11000×1.2%×0.6×2257.2)×0.9=44.32×10⁴kcal/h，新鲜空气提升的温度Δ t=44.32×10⁴×4.186/11000/1.295/1.042=125℃，则换热后的新鲜空气温度约为 160℃，该温度与定型机内的厢室内的循环风的温度一致。一般定型机日耗热量约 70×10⁴kcal/d，因此节能率达 η=(44.32-10.4)/70×100%=48%。

[0035] 实施例 2

参见图 9，本例同实施例 1，不过本例中废气净化装置中的筒体 1 采用圆形的筒体，筒体的前后两端分别设有圆形的法兰 2，筒体 1 内壁设有一圈凸起的安装边 1-1，安装边 1-1 的后侧面固定连接圆形的耐热不锈钢网 3 的圆周边缘的前侧面，耐热不锈钢网 3 呈中间向前凸起的圆弧状，耐热不锈钢网 3 的前侧面中心覆设一圆弧形的耐热不锈钢片 4，所述的安装边 1-1 的后侧面呈贴合耐热不锈钢网 3 的斜面状。

[0036] 综上所述，本发明具有十分突出的优势：

1、高效的废气净化装置，采用燃烧方式使废气中的毛絮和油性挥发物全部燃烧掉，一方面为后续的废气余热回收解决了由于废气中含毛絮和油性挥发物而产生的堵塞及结焦等问题；另一方面由于废气中毛絮和油性挥发物以及天然气燃烧产生的化学热，使得废气温度有所提高，有利于后续废气的余热回收；最后，解决了由于传统定型机废气净化所消耗的一次资源——水，以及二次能源——电，以及清理过程中多消耗的人工等，大大节省了废气净化所消耗的资源总量；

2、定型机余热回收，为了保证在对废气进行余热回收时，百分之百的做到在废气净化装置中由于特殊工况可能产生未除尽的毛絮和油性挥发物对换热设备的影响，因此，首创在定型机的余热回收装置，即换热器的烟气侧的热管的管壁和翅片进行搪瓷处理，定期观察烟气侧的热管的管壁外是否有物质粘着，如若有，则定期以蒸汽进行吹扫，由于搪瓷光滑的表面，可以使粘着在管壁外的物质顺着冷凝水一起清除。此外，换热器水平方向设置一定倾角，使得清污水能够自由流向低处，即流向集废盘，方便集中处理；

3、节能，本发明能够达到 48% 的节能效果，而传统的余热回收装置最高只有 20% 左右的节能效果。通过将定型机废气中的毛絮和油性挥发物遇明火燃烧，彻底解决了传统以过滤和分离为主要手段的定型机废气净化技术，此外，通过搪瓷的换热器将废气的余热最大限度地回收，以此达到节能的目的。此举不但解决了传统废气余热回收中堵塞和结焦的问题，而且较传统余热回收装置节能效果更加优越。

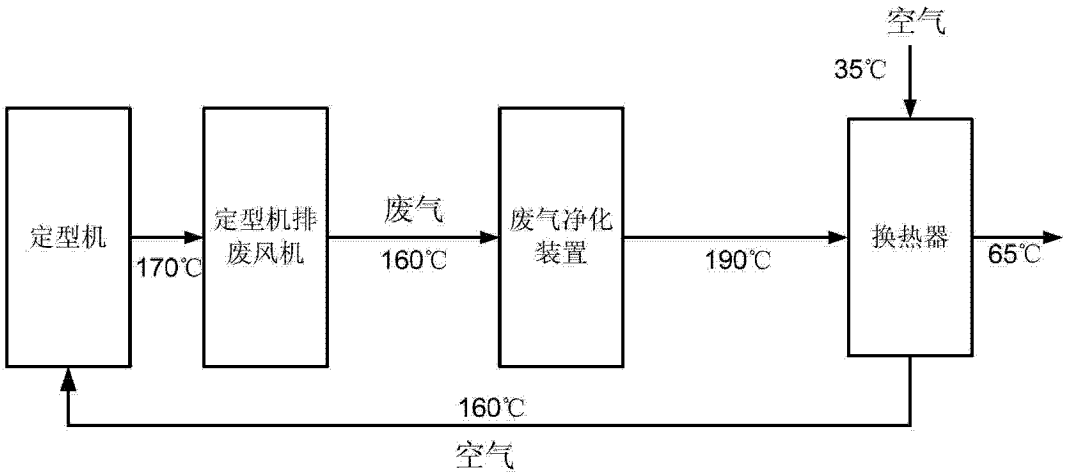

空气
35℃
定型机
170℃
定型机排废风机
废气
160℃
废气净化装置
190℃
换热器
65℃
160℃
空气

图 1

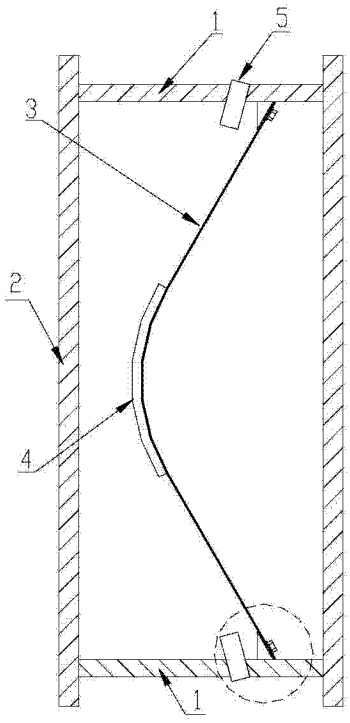

1
5
3
2
4
1

图 2

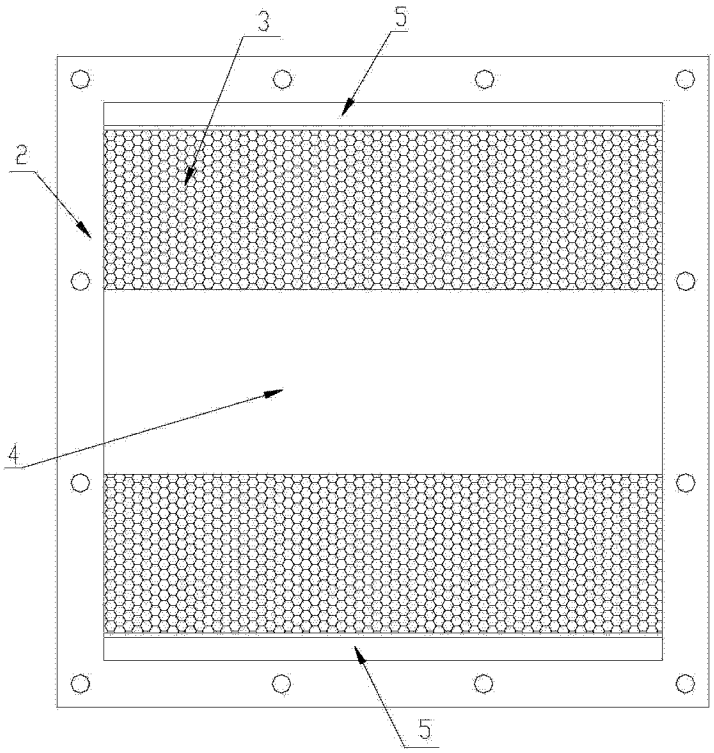

3
5
2
4
5

图 3

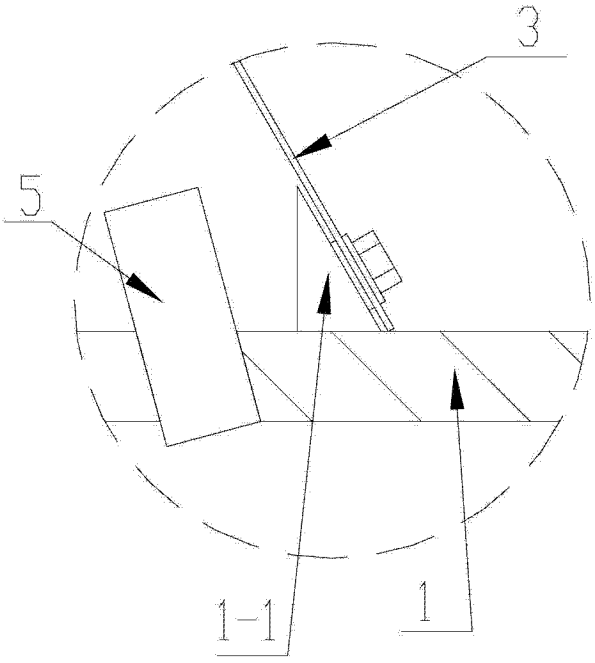


图 4

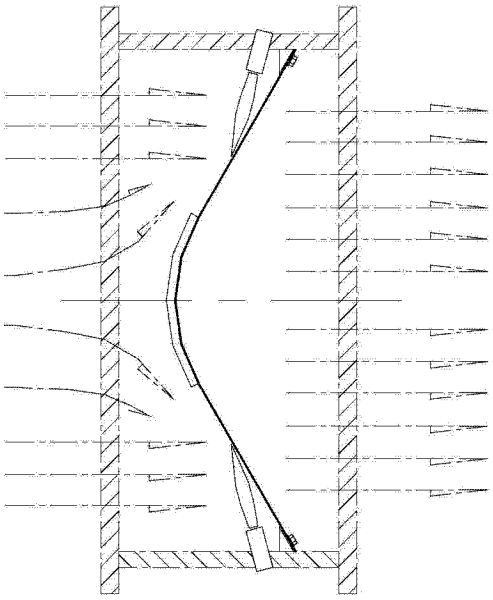


图 5

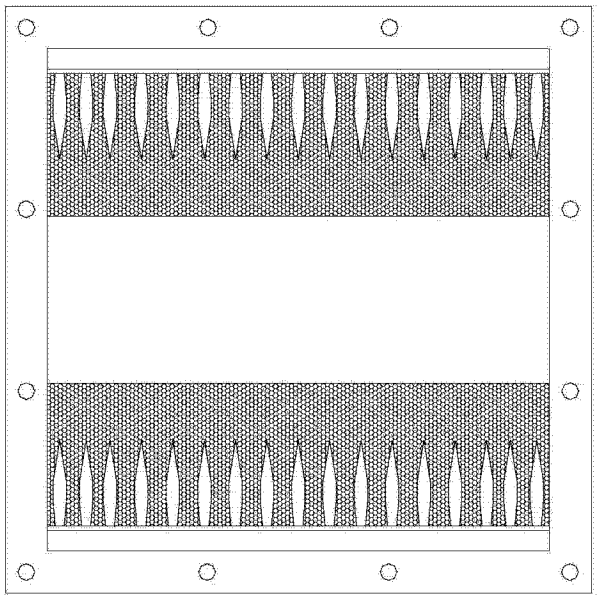


图 6

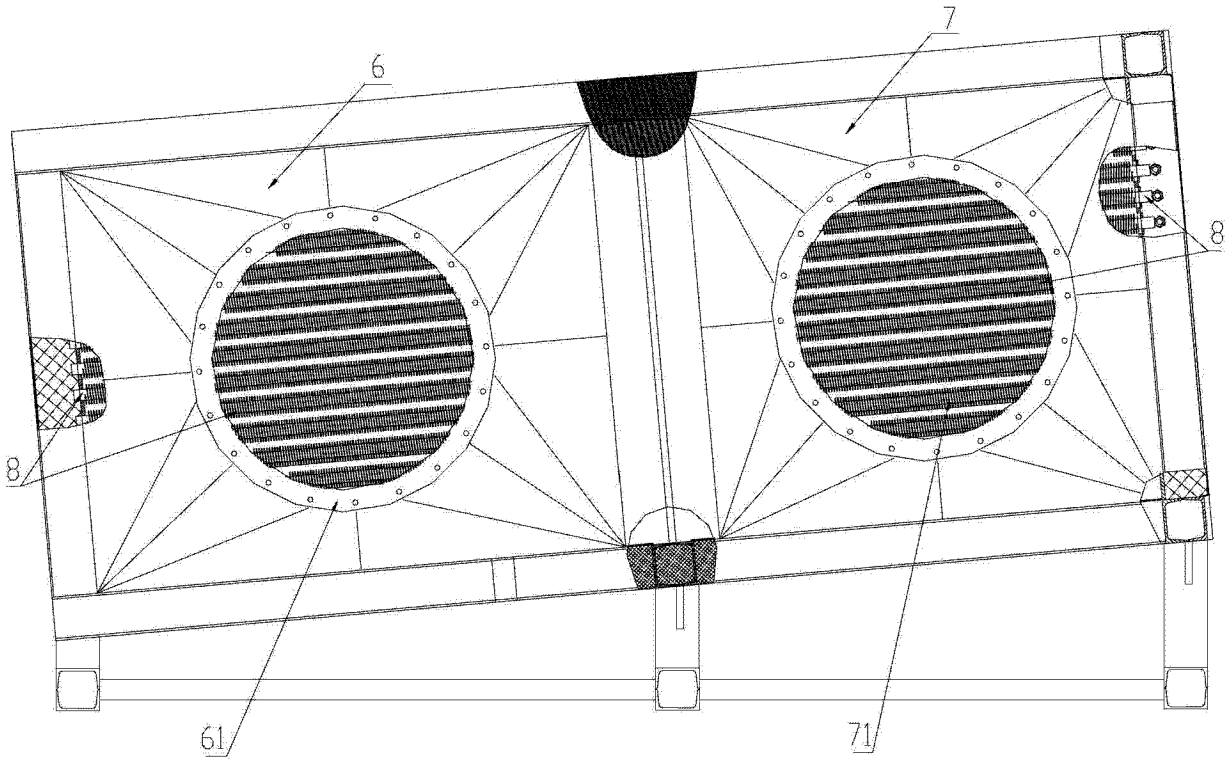


图 7

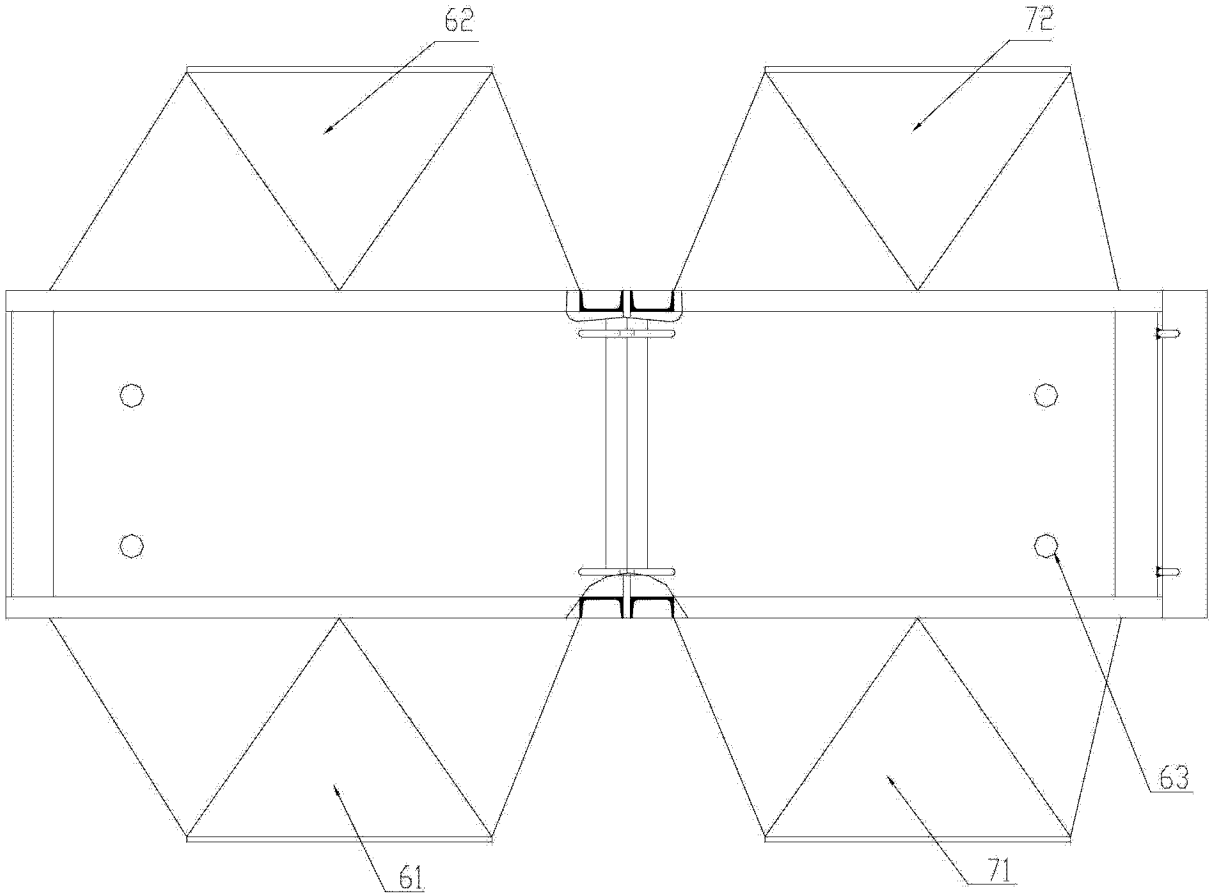


图 8

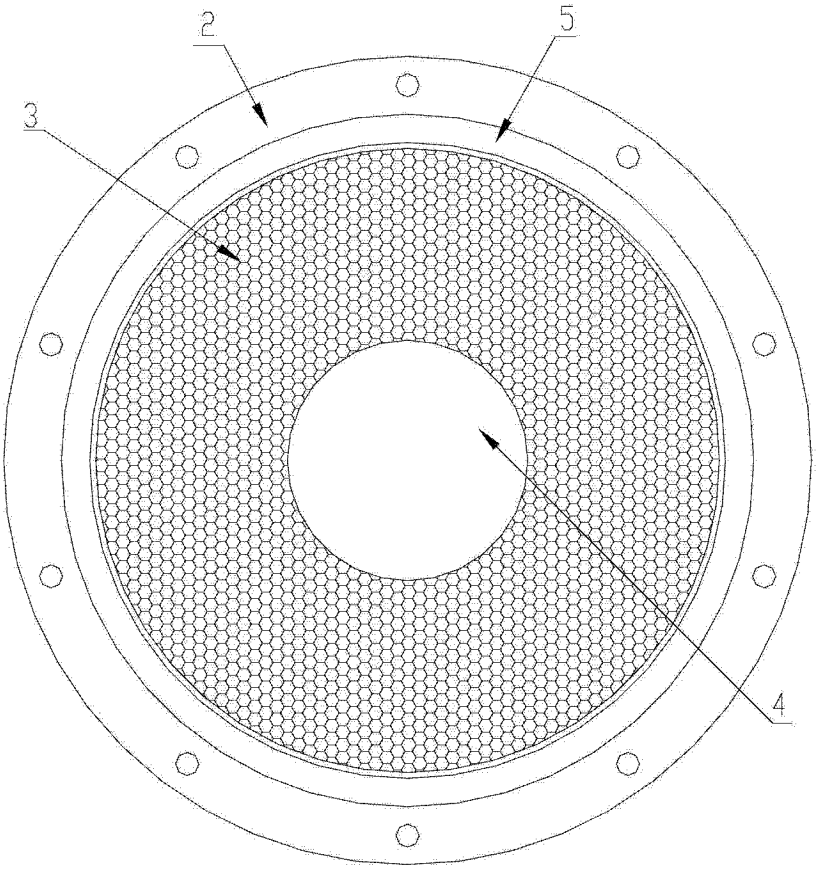


图 9