(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 212262809 U
(45)授权公告日 2021.01.01

(21)申请号 202020614243.5

(22)申请日 2020.04.22

(73)专利权人 航天凯天环保科技股份有限公司
地址 410100 湖南省长沙市长沙经济技术开发区楠竹园路59号

(72)发明人 彭芬 邱敬贤 吴卫 何曦

(74)专利代理机构 长沙市融智专利事务所(普通合伙) 43114
代理人 谢浪

(51)Int.Cl.
B01D 53/06(2006.01)
F23G 7/07(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

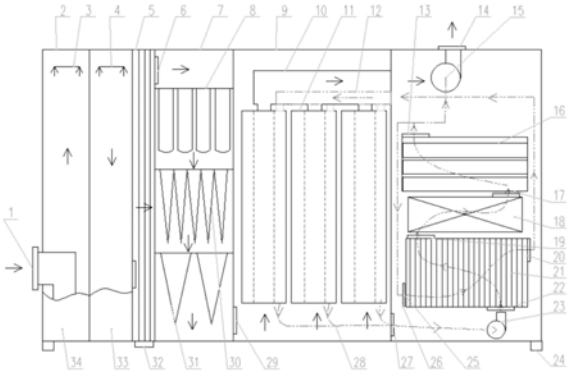
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

高效一体化废气治理设备

(57)摘要

本申请实施例公开了一种高效一体化废气治理设备，用于降低处理过程中的能耗。本申请实施例提供的高效一体化废气治理设备，包括依次对接连通的预处理段、吸附浓缩段以及脱附净化段；所述吸附浓缩段内设置至少一个浓缩转轮，所述预处理段的出口与浓缩转轮吸附区的吸附进口对接，所述浓缩转轮吸附区的吸附出口与治理设备的排气口连接；所述脱附净化段包括依次对接连通的脱附风机、换热器、加热器和催化燃烧器；所述脱附风机与浓缩转轮脱附区的脱附出口对接；所述催化燃烧器的气体出口与所述排气口和所述换热器的热煤介质进口连通；所述换热器的热煤介质出口与所述浓缩转轮脱附区的脱附进口对接。



CN 212262809 U

1.高效一体化废气治理设备,其特征在于:包括依次对接连通的预处理段、吸附浓缩段以及脱附净化段;

所述吸附浓缩段内设置至少一个浓缩转轮,所述预处理段的出口与浓缩转轮吸附区的吸附进口对接,所述浓缩转轮吸附区的吸附出口与治理设备的排气口连接;

所述脱附净化段包括依次对接连通的脱附风机、换热器、加热器和催化燃烧器;

所述脱附风机与浓缩转轮脱附区的脱附出口对接;

所述催化燃烧器的气体出口与所述排气口和所述换热器的热煤介质进口连通;

所述换热器的热煤介质出口与所述浓缩转轮脱附区的脱附进口对接。

2.根据权利要求1所述的高效一体化废气治理设备,其特征在于:所述治理设备的排气口上设有系统风机。

3.根据权利要求1所述的高效一体化废气治理设备,其特征在于:所述加热器采用微波加热器。

4.根据权利要求1-3任一项所述的高效一体化废气治理设备,其特征在于:所述预处理段内沿着气流方向依次分为一级喷淋区和二级喷淋区、干式前预处理区和干式后预处理区;

所述干式前预处理区内设有倒钩形折流模块;

所述干式后预处理区内设有过滤模块;

所述倒钩形挡板由并排设置的若干倒钩形折流板组成,相邻折流板间留有间隙。

5.根据权利要求4所述的高效一体化废气治理设备,其特征在于:所述倒钩形折流模块和过滤模块之间还设有孔板模块;

所述孔板模块包括孔板Ⅰ和孔板Ⅱ;

所述孔板Ⅰ和孔板Ⅱ上错开布置有锥形通气孔;

其中,所述锥形通气孔的进气端为小径端。

6.根据权利要求5所述的高效一体化废气治理设备,其特征在于:所述过滤模块包括粗效过滤模块、中效过滤模块和高效过滤模块;

其中,所述粗效过滤模块包括金属丝网过滤模块和/或DPA过滤模块;

所述中效过滤模块包括F5级过滤模块、F6级过滤模块、F7级过滤模块中的至少一种;

所述高效过滤模块包括F9级过滤模块、H10级过滤模块以及滤筒过滤模块中的至少一种。

7.根据权利要求5所述的高效一体化废气治理设备,其特征在于:所述预处理段、吸附浓缩段以及脱附净化段集成在一箱体内。

高效一体化废气治理设备

技术领域

[0001] 本实用新型属于工业废气净化领域，具体涉及一种高效一体化废气治理设备。

背景技术

[0002] 随着经济的快速发展，环境问题凸显，其中，工业废气排放量巨大，且排放行业众多，如涂装、石油化工、包装印刷、家具制造等。不同行业废气排放特点不同，从而使得工业废气种类繁多、成分复杂、性质各异，尤其涂装行业普遍存在漆雾颗粒和有机废气共存的现象。常见的大气污染治理技术分为两大类，一是回收法，二是销毁法。回收法主要针对有回收利用价值的废气组分，而没有回收利用价值的废气往往采用销毁法，将废气直接进行销毁去除。常见的回收法包括：吸附法、吸收法、冷凝法和膜分离法等。常见的销毁法包括：吸附法、直接燃烧法、催化燃烧法、蓄热式热力氧化法和蓄热催化氧化法等。吸附法是采用吸附材料对废气进行吸附净化，待吸附材料饱和后需进行更换，而更换下来的吸附材料是危险废弃物，必须交由有资质的单位进行处置，因此该技术的运行维护费用较高，或者为吸附设备配置脱附系统，将吸附饱和的吸附材料进行脱附再生，这样一来，设备的初期投资费用较高，蓄热式(催化)氧化法适用于废气持续排放的工况，且初期投资和运行维护费用较高。

[0003] 针对现行各种技术在各自处理低浓度、大风量的含颗粒污染物工业废气污染时存在的设备投资大、运行成本高、去除效率低等问题，出现了一种转轮浓缩+催化燃烧组合净化的工业废气组合处理工艺，但是现有的这种组合净化系统余热未充分利用，能耗比较高。

实用新型内容

[0004] 本申请实施例提供一种高效一体化废气治理设备，用于降低处理过程中的能耗。

[0005] 为此，本申请实施例提供的高效一体化废气治理设备，包括依次对接连通的预处理段、吸附浓缩段以及脱附净化段；

[0006] 所述吸附浓缩段内设置至少一个浓缩转轮，所述预处理段的出口与浓缩转轮吸附区的吸附进口对接，所述浓缩转轮吸附区的吸附出口与治理设备的排气口连接；

[0007] 所述脱附净化段包括依次对接连通的脱附风机、换热器、加热器和催化燃烧器；

[0008] 所述脱附风机与浓缩转轮脱附区的脱附出口对接；

[0009] 所述催化燃烧器的气体出口与所述排气口和所述换热器的热煤介质进口连通；

[0010] 所述换热器的热煤介质出口与所述浓缩转轮脱附区的脱附进口对接。

[0011] 在一些实施方式中，所述治理设备的排气口上设有系统风机。

[0012] 在一些实施方式中，所述加热器采用微波加热器。

[0013] 在一些实施方式中，所述预处理段内沿着气流方向依次分为一级喷淋区和二级喷淋区、干式前预处理区和干式后预处理区；

[0014] 所述干式前预处理区内设有倒钩形折流模块；

[0015] 所述干式后预处理区内设有过滤模块；

[0016] 所述倒钩形挡板由并排设置的若干倒钩形折流板组成，相邻折流板间留有间隙。

[0017] 在一些实施方式中,所述倒钩形折流模块和过滤模块之间还设有孔板模块;

[0018] 所述孔板模块包括孔板Ⅰ和孔板Ⅱ;

[0019] 所述孔板Ⅰ和孔板Ⅱ上错开布置有锥形通气孔;

[0020] 其中,所述锥形通气孔的进气端为小径端。

[0021] 在一些实施方式中,所述过滤模块包括粗效过滤模块、中效过滤模块和高效过滤模块;

[0022] 其中,所述粗效过滤模块包括金属丝网过滤模块及DPA过滤模块中的至少一种;

[0023] 所述中效过滤模块包括F5级过滤模块、F6级过滤模块、F7级过滤模块中的至少一种;

[0024] 所述高效过滤模块包括F9级过滤模块、H10级过滤模块以及滤筒过滤模块中的至少一种。

[0025] 在一些实施方式中,所述预处理段、吸附浓缩段以及脱附净化段集成在一箱体内。

[0026] 本申请实施例一方面提供一种高效一体化废气治理工艺,将废气通入处理设备的预处理段中进行过滤处理,使得处理后废气中颗粒物粉尘浓度≤1mg/m^3;

[0027] 将过滤处理后的废气通入处理设备的吸附浓缩段和脱附净化段中进行吸附浓缩及脱附净化处理;

[0028] 其中,废气在经过吸附浓缩段中浓缩转轮的吸附区时,浓缩转轮内部的吸附材料将对废气中的颗粒污染物进行吸附净化,吸附净化后的废气由处理设备的排气口进行达标排放;

[0029] 利用脱附净化段中脱附风机提供的脱附负压,将脱附后的废气输送到与脱附风机连接的换热器内进行预热,预热后的废气经加热器加热达到催化燃烧温度后,通入催化燃烧器中进行催化燃烧处理;

[0030] 经催化燃烧器处理后的洁净气体一部分直接通过处理设备的排气口进行达标排放,另一部分作为脱附气体在换热器内换热后,进入浓缩转轮的脱附区。

[0031] 在一些实施方式中,所述预处理段内沿着气流方向依次分为一级喷淋区和二级喷淋区、干式前预处理区和干式后预处理区;

[0032] 所述干式前预处理区内设有倒钩形折流模块;

[0033] 所述干式后预处理区内设有过滤模块;

[0034] 所述倒钩形挡板由并排设置的若干倒钩形折流板组成,相邻折流板间留有间隙。

[0035] 在一些实施方式中,所述加热器采用微波加热器。

[0036] 与现有技术相比,本申请实施例中至少一个实施例具有以下有益效果:催化燃烧器出来的气体温度往往高达一两百度,将催化燃烧器出来的高温气体与换热器内的脱附废气换热后,作为脱附气体对浓缩转轮脱附区内的吸附材料进行脱附,余热充分利用,能耗比较低。

附图说明

[0037] 为了更清楚地说明本实用新型实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图

获得其他的附图。

[0038] 图1是本实用新型实施例提供的高效一体化废气治理设备的结构示意图；

[0039] 图2是本实用新型实施例中涉及的干式前预处理区结构示意图；

[0040] 图3是本实用新型实施例中涉及的吸附浓缩段内浓缩转轮布置示意图。

具体实施方式

[0041] 下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0042] 本申请实施例提供一种高效一体化废气治理设备，用于降低处理过程中的能耗。

[0043] 参见图1，本申请实施例提供的高效一体化废气治理设备，包括依次对接连通的预处理段2、吸附浓缩段9以及脱附净化段24。其中，预处理段用于对废气进行过滤处理，吸附浓缩段9以及吸附浓缩段9用于对过滤处理后的废气进行吸附浓缩以及脱附处理。

[0044] 具体的，在吸附浓缩段9内设有浓缩转轮11，预处理段的出口与浓缩转轮11的吸附区的吸附进口对接，浓缩转轮11的吸附区的吸附出口通过吸附净化出口管道10与治理设备的排气口14连接，脱附净化段24包括依次对接连通的脱附风机23、换热器21、加热器18和催化燃烧器16，脱附风机23与吸附浓缩段9的脱附出口27对接，吸附浓缩段9的脱附出口27通过脱附出口管道与浓缩转轮11脱附区出口对接，催化燃烧器16的气体出口13与排气口14和换热器21的热煤介质进口26连通，换热器21的热煤介质出口20通过脱附出口管道28与浓缩转轮11脱附区的脱附进口对接。

[0045] 具体的，脱附风机23与换热器21的冷媒介质出口22对接，换热器21的冷媒介质出口19与加热器对接，加热器18的热气出口17与催化燃烧器16对接。

[0046] 在本申请实施例中，废气由设备气体入口1进入，经预处理段中进行过滤处理，使得处理后废气中颗粒物粉尘浓度≤1mg/m^3后，通入吸附浓缩段9和脱附净化段24中进行吸附浓缩及脱附净化处理，废气在经过吸附浓缩段9中浓缩转轮11的吸附区时，浓缩转轮11内部的吸附材料将对废气中的颗粒污染物进行吸附净化，吸附净化后的废气由处理设备的排气口14进行达标排放；利用脱附净化段24中脱附风机23提供的脱附负压，将脱附后的废气输送到与脱附风机23连接的换热器21内进行预热，预热后的废气经加热器18加热达到催化燃烧温度后，通入催化燃烧器16中进行催化燃烧处理，经催化燃烧器16处理后的洁净气体一部分直接通过处理设备的排气口14进行达标排放，另一部分作为脱附气体在换热器21内换热后，进入浓缩转轮11的脱附区。

[0047] 在本申请实施例中，催化燃烧器16出来的气体温度往往高达一两百度，将催化燃烧器16出来的高温气体与换热器21内的脱附废气换热后，作为脱附气体对浓缩转轮11脱附区内的吸附材料进行脱附。

[0048] 在本申请实施例中，因采用多个浓缩转轮11进行废气净化时，在增强均流效果的同时，能够有效增大过滤面积，进而提升废气的净化效率、减少占地。

[0049] 参见图1和图2，在一些实施例中，预处理段2内沿着气流方向依次分为一级喷淋区和二级喷淋区、干式前预处理区5和干式后预处理区7。

[0050] 一级喷淋区和二级喷淋区之间通过隔板分隔开来，一级喷淋区顶部设有喷淋管件I3，二级喷淋区的顶部设有喷淋管件Ⅱ4，经一级喷淋区喷淋处理后的废气从隔板顶部的气孔进入二级喷淋区中，干式前预处理区5内设有倒钩形折流模块，底部设有污染物排口32，干式后预处理区7内设有过滤模块。

[0051] 本申请实施例，利用一级喷淋区喷出的喷淋液I34和二级喷淋区喷出的喷淋液Ⅱ33对废气中粘性颗粒物进行过滤，并对易溶于水的成分进行吸收，两级喷淋系统可以采用一样的喷淋液，也可根据工况采用两级不同的喷淋工艺，喷淋液可直接采用自来水喷淋(针对易冲洗的粉尘颗粒等)，也可根据工况添加药剂，如针对粘性漆雾颗粒物，可在喷淋水中添加漆雾捕捉剂或漆雾改性消黏剂，将漆雾的粘性予以去除，使其无法黏附在过滤模块上，以免造成过滤模块的堵塞，影响过滤模块的使命。

[0052] 其中，倒钩形挡板由并排设置的若干倒钩形折流板51组成，相邻折流板间留有间隙，倒钩形折流板51间相互错开一定距离，使得废气撞击折流板后将颗粒物拦截。此外，在倒钩形折流模块和过滤模块之间还设有孔板模块，孔板模块包括孔板I52和孔板Ⅱ53，孔板I和孔板Ⅱ上错开布置有锥形通气孔，孔板上锥形通气孔的进气端为小径端。

[0053] 可以理解的是，干式前预处理区5和干式后预处理区7之间通过隔板进行隔开，在干式前预处理区5和干式后预处理区之间隔板上的顶部设有干式前预处理段出口6，经过干式前预处理区5处理后的废气通过干式前预处理段出口6进入干式后预处理区7，吸附浓缩段9与干式后预处理区7之间通过隔板进行隔开，在吸附浓缩段9与干式后预处理区7之间隔板上设有干式后预处理区出口29，经过干式后预处理区7处理后的废气从干式后预处理区出口29进入吸附浓缩段9。

[0054] 过滤模块采用三级过滤，包括从上到下依次设置的粗效过滤模块8、中效过滤模块30和高效过滤模块31；其中，粗效过滤模块8包括金属丝网过滤模块及DPA过滤模块中的至少一种；中效过滤模块30包括F5级过滤模块、F6级过滤模块、F7级过滤模块中的至少一种；高效过滤模块31包括F9级过滤模块、H10级过滤模块以及滤筒过滤模块中的至少一种。

[0055] 在另一些实施例中，当预处理段2、吸附浓缩段9以及脱附净化段24集成在一箱体内时，该处理设备具有结构紧凑、占地面积小的优点。加热器18可以采用微波加热器18，较传统的电加热管具有加热更加均匀、快速和便捷的优势，大大减少设备预热时间，降低运行维护成本。

[0056] 参见图3，具体的，吸附浓缩段9内部设有多个分散的浓缩转轮11，每个浓缩转轮11具有吸附区111和脱附区112，其中浓缩转轮11的吸附区与干式后预处理区7的干式后预处理区出口29直接连通，经过干湿两级预处理区过滤净化后的废气可以直接进入浓缩转轮11的吸附区111，通过浓缩转轮11内部的吸附材料对废气中的颗粒污染物进行吸附净化。浓缩转轮11的出口端对接至脱附净化段24箱体内部的系统风机15，由系统风机15将经过净化后的废气从装置排气口14进行达标排放。利用脱附风机23提供脱附过程中的负压，并将脱附后的废气输送到与脱附风机23连接的换热器21内，将脱附出来的高浓度废气进行催化燃烧净化。催化燃烧器16的出口分出两条管路，其中一条管路直接连接至系统风机15，将催化燃烧净化后的废气进行达标排放，另外一条管路连接至换热器21，利用废气催化燃烧产生的余热对脱附气体进行加热，换热后的气体经加热器18内微波加热达废气的起燃温度后进入催化燃烧器16进行净化。本实施例的脱附净化段24包括换热器21、加热器18和催化燃烧器

16，加热器18和催化燃烧器16相互连通，加热器18内部设有微波加热器18，催化燃烧器16内部通过催化剂抽屉设置催化剂，便于催化剂安装及更换，本实施例的催化剂采用防中毒低温高效催化剂，催化反应温度控制在200-300℃，而进化效率≥95％，且能耐受卤素。如可以采用云南省贵金属新材料控股集团有限公司或杭州凯明催化剂股份有限公司生产的抗卤素催化剂，当然也可采用多种催化剂进行组合使用。进入脱附后的废气从催化燃烧器16出口进入换热器21进行换热预热，然后通过换热器21升温进入加热器18进行加热升温，达到催化燃烧温度的废气进入催化燃烧器16，在催化剂的存在条件下，进行低温高效氧化净化，而后生产无毒无害的高温气体，净化后的气体进入换热器21，利用催化燃烧后的烟气热量对换热器21升温通道内的废气进行预热气体流动方向如图1中的箭头所指方向所示。

[0057] 在实际应用中，换热器内部采用平行的板式换热结构，内部增设翅片强化换热效果，充分利用余热，换热器、加热器和催化燃烧器的外壁设有保温层。

[0058] 一种高效一体化废气治理工艺，采用上述实施例治理设备进行废气处理，将废气通入处理设备的预处理段中进行过滤处理，使得处理后废气中颗粒物粉尘浓度≤1mg/m^3；将过滤处理后的废气通入处理设备的吸附浓缩段9和脱附净化段24中进行吸附浓缩及脱附净化处理；其中，废气在经过吸附浓缩段9中浓缩转轮11的吸附区时，浓缩转轮11内部的吸附材料将对废气中的颗粒污染物进行吸附净化，吸附净化后的废气由处理设备的排气口14进行达标排放；利用脱附净化段24中脱附风机23提供的脱附负压，将脱附后的废气输送到与脱附风机23连接的换热器21内进行预热，预热后的废气经加热器18加热达到催化燃烧温度后，通入催化燃烧器16中进行催化燃烧处理；经催化燃烧器16处理后的洁净气体一部分直接通过处理设备的排气口14进行达标排放，另一部分作为脱附气体在换热器21内换热后，进入浓缩转轮11的脱附区。

[0059] 上述实施例仅仅是清楚地说明本实用新型所作的举例，而非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里也无需也无法对所有的实施例予以穷举。而由此所引申出的显而易见的变化或变动仍处于本实用新型的保护范围之中。

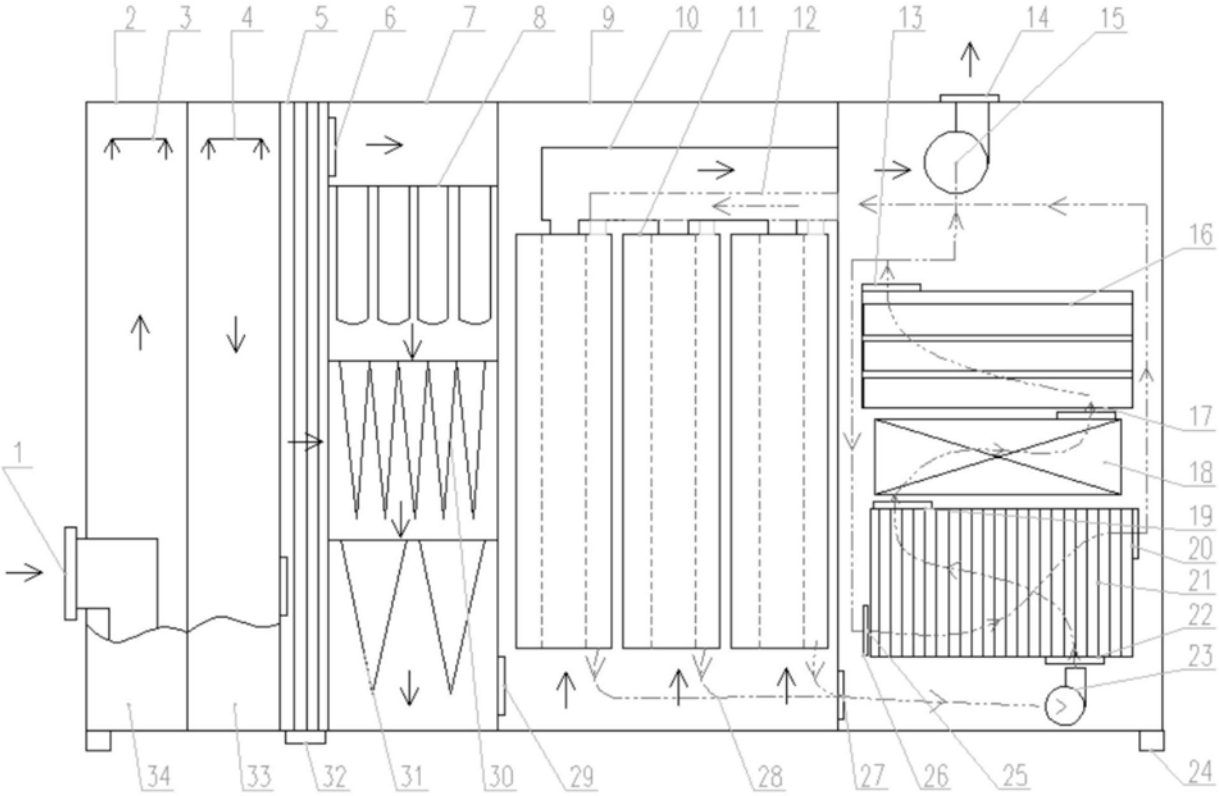

2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
1

图1

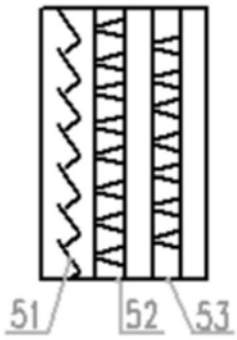

51
52
53

图2

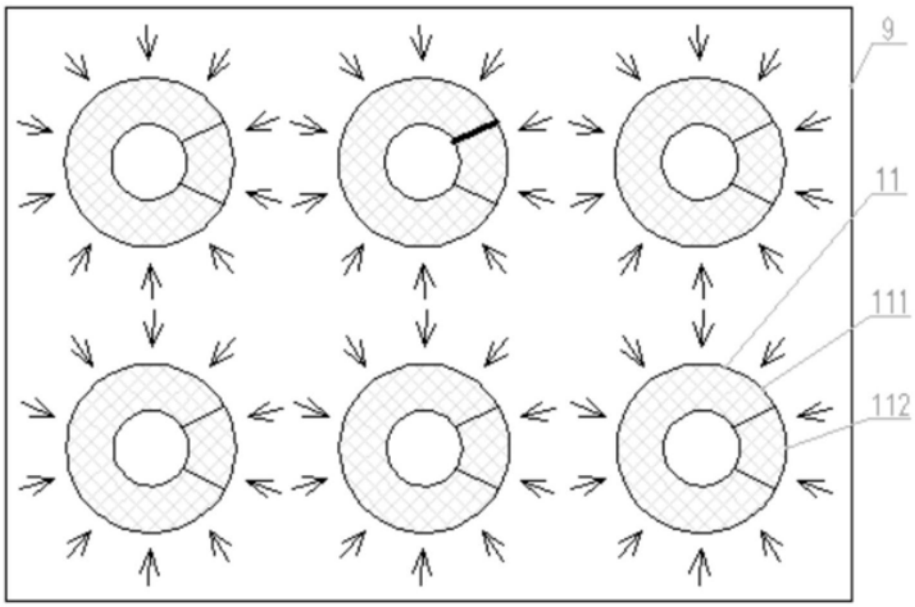


图3