



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104368448 B

(45)授权公告日 2017.04.26

(21)申请号 201410738794.1

B03C 3/16(2006.01)

(22)申请日 2014.12.08

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 204365479 U, 2015.06.03,

申请公布号 CN 104368448 A

CN 2410053 Y, 2000.12.13,

(43)申请公布日 2015.02.25

CN 101780435 A, 2010.07.21,

(73)专利权人 上海迪夫格环境科技有限公司

CN 203935906 U, 2014.11.12,

地址 201111 上海市闵行区光华路2118号
第3幢一层B124室

CN 2928210 Y, 2007.08.01,

(72)发明人 戴永阳 靳庆新 李升阳 吴永杰
张微

CN 85100312 A, 1987.02.04,

(74)专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司 31236

CN 1272406 A, 2000.11.08,

代理人 胡晶

US 4092134 A, 1978.05.30,

JP 特开2001-96193 A, 2001.04.10,

(51)Int.Cl.

审查员 王凯

B03C 3/47(2006.01)

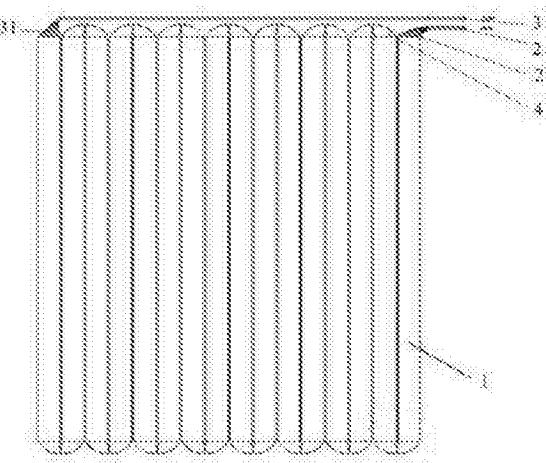
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种免洗阳极板及湿式电除尘器

(57)摘要

本发明公开了一种免洗阳极板及湿式电除尘器，该免洗阳极板包括：阳极板模组，其包括一个或多个阳极板排，每个阳极板排包括多个相互串联的阳极板单元，阳极板单元为中空结构，用于通冷却水；其中：每个阳极板排均包括一进水端口以及一出水端口；一个阳极板排为一个回路或多个阳极板排为一个回路。该湿式电除尘器包括内部为空腔的壳体，壳体内设置有阳极板及阴极系统等，其中：阳极板为免洗阳极板；阴极系统与阳极板之间形成电场。本发明提供的免洗阳极板及湿式电除尘器免去了阳极板冲洗的过程，节省了工艺水、碱水的使用，避免了由于冲洗带来的各种不利效果，同时提高了湿式电除尘器对液滴、石膏雨、粉尘等的去除效率。



1. 一种免洗阳极板，其特征在于，包括：阳极板模组，所述阳极板模组包括一个或多个阳极板排，每个阳极板排包括多个相互串联的阳极板单元，所述阳极板单元为中空结构，用于通冷却水，使烟气通过传热冷凝作用而在阳极板的表面生成冷凝液，所述冷凝液用于对阳极板进行冲洗；其中：

每个阳极板排均包括一进水端口以及一出水端口；

当所述阳极板排的数量为一个时，所述阳极板排的进水端口与冷却水管道的进水口相连通，所述阳极板排的出水端口与冷却水管道的出水口相连；

当所述阳极板排的数量为多个时，多个阳极板排相互串联或相互并联连接；当所述多个阳极板排相互串联时，前一阳极板排的出水端口与后一阳极板排的进水端口相连接，并且首个阳极板排的进水端口与冷却水管道的进水口相连通，末位阳极板排的出水端口与冷却水管道的出水口相连；当所述多个阳极板排相互并联时，每一阳极板排的进水端口均与冷却水管道的进水口相连通，每一阳极板排的出水端口均与冷却水管道的出水口相连。

2. 根据权利要求1所述的免洗阳极板，其特征在于，所述阳极板板排的进水端口以及所述阳极板排的出水端口设置有连接件；

相邻所述阳极板单元之间设置有连接弯头。

3. 根据权利要求2所述的免洗阳极板，其特征在于，所述连接件处和/或所述连接弯头处设置有密封圈。

4. 根据权利要求3所述的免洗阳极板，其特征在于，所述密封圈通过焊接和/或螺栓的方式固定，所述密封圈处喷涂有防腐耐温涂料。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的免洗阳极板，其特征在于，所述阳极板单元为膜片式、平板式、鳍片式中的一种或多种。

6. 根据权利要求5所述的免洗阳极板，其特征在于，每个阳极板排的多个阳极板单元为一体式结构。

7. 一种湿式电除尘器，其特征在于，包括内部为空腔的壳体，所述壳体内设置有阳极板及阴极系统，其中：

所述阳极板为如权利要求1至4任一项所述的免洗阳极板；

所述阴极系统与所述阳极板之间形成电场。

8. 根据权利要求7所述的湿式电除尘器，其特征在于，所述阳极板内冷却水的流向与所述壳体内烟气的流向逆流布置。

9. 根据权利要求7所述的湿式电除尘器，其特征在于，所述壳体内还设置有冲洗喷淋系统，所述冲洗喷淋系统位于所述阳极板的上方。

10. 根据权利要求7所述的湿式电除尘器，其特征在于，所述湿式电除尘器还包括气流均布板、供电系统，所述气流均布板位于所述壳体内，所述供电系统为所述湿式电除尘器供电。

一种免洗阳极板及湿式电除尘器

技术领域

[0001] 本发明涉及湿式电除尘器,特别涉及一种免洗阳极板及湿式电除尘器。

背景技术

[0002] 湿式电除尘器一般在脱硫塔的除雾器之后、烟囱入口之前,应用包括火力发电厂、化工厂、钢厂、水泥窑炉等行业。湿式电除尘器是为了进一步处理粉尘、雾滴等而设置的一种环保设备,它能进一步降低粉尘、SO₂、重金属等的排放浓度,同时由于其能除去酸性雾滴,减轻了酸液对烟囱的腐蚀、减轻了“石膏雨”现象。现有湿式电除尘器主要有板式和管式两种结构形式,板式湿式电除尘器的材质以金属板居多(一般为316L材质)。

[0003] 在实际运行中,从采用石灰石湿法脱硫的吸收塔出来的烟气中含有饱和水蒸汽、酸性气体、液滴或雾滴。湿式电除尘器的阴极线发电后,被荷电的雾滴在电场力的作用下被收集到阳极板上。为了抗腐蚀、防结垢,需要连续不断地从上方喷入碱液,一方面减轻对极板的腐蚀,另一方面增加液膜的流动性。但是现有的湿式电除尘器对液滴、石膏雨、粉尘等的去除效率不是很理想,并且为了金属极板(阳极)的防结垢与防腐蚀,需要不断用碱液来冲洗,虽然有冲洗水循环回收系统可以降低碱水、工艺水的耗损,但还是不可避免会破坏现有水循环、增加能耗;同时在喷淋的过程中会产生新的液滴、导致二次污染、降低了液滴的去除率;喷水中还有可能加剧阴极线的放电现象,使电场不能稳定高效运行。

发明内容

[0004] 本发明针对上述现有技术中存在的问题,提出一种免洗阳极板及湿式电除尘器,免去了阳极板冲洗的过程,节省了工艺水、碱水的使用,避免了由于冲洗带来的各种不利效果,同时提高了湿式电除尘器对液滴、石膏雨、粉尘等的去除效率。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明是通过如下技术方案实现的:

[0006] 本发明提供一种免洗阳极板,其包括:阳极板模组,所述阳极板模组包括一个或多个阳极板排,每个阳极板排包括多个相互串联的阳极板单元,所述阳极板单元为中空结构,用于通冷却水;其中:每个阳极板排均包括一进水端口以及一出水端口;当所述阳极板排的数量为一个时,所述阳极板排的进水端口与冷却水管道的进水口相连通,所述阳极板排的出水端口与冷却水管道的出水口相连;当所述阳极板排的数量为多个时,多个阳极板排相互串联或相互并联连接;当所述多个阳极板排相互串联时,前一阳极板排的出水端口与后一阳极板排的进水端口相连接,并且首个阳极板排的进水端口与冷却水管道的进水口相连通,末位阳极板排的出水端口与冷却水管道的出水口相连;当所述多个阳极板排相互并联时,每一阳极板排的进水端口均与冷却水管道的进水口相连通,每一阳极板排的出水端口均与冷却水管道的出水口相连。可以将一排阳极板排作为一个冷却水回路,也可以两排或两排以上作为一个冷却水回路。

[0007] 较佳地,所述阳极板板排的进水端口以及所述阳极板排的出水端口设置有连接件;相邻所述阳极板单元之间设置有连接弯头。

[0008] 较佳地，所述连接件处和/或连接弯头处设置有密封圈，密封效果比较好，不易泄露。

[0009] 较佳地，所述密封圈通过焊接和/或螺栓的方式固定，连接比较稳固，使用寿命久；所述密封圈处喷涂有防腐耐温涂料，具有一定的耐温性，提高抗腐蚀能力。

[0010] 较佳地，所述阳极板单元为膜片式、平板式、鳍片式中的一种或多种。较佳地，为膜片式，膜片相当于翅片，增大了换热面积，换热效果好；相比于平板式全中空的结构，膜片式的中空区域较小，贴合比较紧密，刚度比较好，使用寿命久；中空区域较小，所需的水量就比较少，因此循环水水泵消耗功率较低。

[0011] 较佳地，每个阳极板排的多个阳极板单元为一体式结构，经过压制、折弯、焊接成一体，能够减少焊缝，增加阳极板的刚度。

[0012] 本发明还提供一种湿式电除尘器，其包括：包括内部为空腔的壳体，所述壳体内设置有阳极板及阴极系统，其中：所述阳极板为如权利要求1至4任一项所述的免洗阳极板；所述阴极系统与所述阳极板之间形成电场。

[0013] 较佳地，所述阳极板内冷却水的流向与所述壳体内烟气的流向逆流布置能够增大烟气和冷却水的接触面积，增强换热效果，加快换热速度。

[0014] 较佳地，所述壳体内还设置有冲洗喷淋系统，可以对阳极板和阴极线进行定时的清洗，使其防结垢和防腐蚀能力更强。

[0015] 较佳地，所述湿式电除尘器还包括气流均布板、供电系统等，所述气流均布板位于所述壳体内，所述供电系统为所述湿式电除尘器供电，气流均布板能够使气流分布均匀，减小系统的压损，延长使用寿命。

[0016] 相较于现有技术，本发明具有以下优点：

[0017] (1) 本发明提供的免洗阳极板通过在阳极板的中空结构中通冷却水，冷凝的液体在阳极板表面形成足够的较均匀的液膜，保证液膜有足够的流速，防止结垢，免去或减少了冲洗的步骤，节省了工艺水；同时冷凝下来的水会稀释酸液，使其PH值升高，对阳极板的腐蚀减弱，不用再喷碱液或只需少量的碱液；

[0018] (2) 由于免去或减少了冲洗的步骤，进而大大较少废水的处理量，系统复杂度降低，运行电耗也降低了；

[0019] (3) 新形成的冷凝液滴、雾滴会粘附粉尘、有害气体等，进而降低了粉尘、有害气体等的排放；将大量的冷凝液收集后，大大缓解了“烟囱雨”现象，提高了电厂环境质量；

[0020] (4) 本发明提供的湿式电除尘器包括了免洗阳极板，提高了湿式电除尘器对液滴、石膏雨、粉尘、有害气体等的去除效率，降低了工艺水、碱水的耗损。

附图说明

[0021] 下面结合附图对本发明的实施方式作进一步说明：

[0022] 图1为本发明的免洗阳极板的结构示意图；

[0023] 图2为本发明的实施例1的平板式阳极板单元的截面图；

[0024] 图3为本发明的实施例2的膜片式阳极板单元的截面图；

[0025] 图4为本发明的实施例3的湿式电除尘器的结构示意图；

[0026] 图5为本发明的实施例4的湿式电除尘器的结构示意图。

[0027] 标号说明:1-阳极板单元,2-进水口,21-连接件,3-出水口,31-连接件,4-连接弯头,5-钢板,6-钢管,8-阴极系统,9-冲洗喷淋系统。

具体实施方式

[0028] 下面对本发明的实施例作详细说明,本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0029] 本发明提供的免洗阳极板,阳极板模组,所述阳极板模组包括一个或多个阳极板排,每个阳极板排包括多个相互串联的阳极板单元,所述阳极板单元为中空结构,用于通冷却水;其中:每个阳极板排均包括一进水端口以及一出水端口;当所述阳极板排的数量为一个时,所述阳极板排的进水端口与冷却水管道的进水口相连通,所述阳极板排的出水端口与冷却水管道的出水口相连;当所述阳极板排的数量为多个时,多个阳极板排相互串联或相互并联连接;当所述多个阳极板排相互串联时,前一阳极板排的出水端口与后一阳极板排的进水端口相连接,并且首个阳极板排的进水端口与冷却水管道的进水口相连通,末位阳极板排的出水端口与冷却水管道的出水口相连;当所述多个阳极板排相互并联时,每一阳极板排的进水端口均与冷却水管道的进水口相连通,每一阳极板排的出水端口均与冷却水管道的出水口相连。

[0030] 实施例1:

[0031] 如图1所示,本实施例的免洗阳极板以一个阳极板排为例,此阳极板排包括16个阳极板单元1,图中最右端的阳极板单元1的上端为阳极板排的进水口端,其与冷却水管道的进水口2相连,连接处设置有连接件21,最左端的阳极板单元1的上端为阳极板排的出水口端,其与冷却水管道的出水口3相连,连接处设置有连接件31,每相邻两个阳极板单元1的自由端之间都设置有连接弯头4,用于连通相邻两阳极板单元1的中空结构。

[0032] 一般,阳极板单元1的材料可以为双目不锈钢、316L、导电玻璃钢、复合防腐材料、高分子材料等。本实施例以316L不锈钢为例,由四块钢板5合围而成中空的阳极板单元1,为平板式,如图2所示,在中空结构中通冷却水。多个阳极板单元1通过整体轧制、折弯、焊接等方式综合加工成阳极板排,阳极板排外部与烟气接触,冷却水温度比烟气温度低,一般工艺水进口温度最高在30℃左右,烟气温度(脱硫塔后)在45℃左右。通过传热作用,烟气中的水蒸气被冷却,产生大量的冷凝液滴,保证阳极板表面的液膜有足够的流速,防止流速过慢而结垢,可以避免或减少冲洗水和碱液的使用,节省了冲洗水和碱液,相应的对废水的处理量也减少;同时新生成的冷凝液滴会粘附粉尘、有害气体等,能够进一步减少粉尘、有害气体等的排放浓度;可以将生成的冷凝液收集起来,有效缓解了“烟囱雨”现象,提高了环境质量。

[0033] 一般一排阳极板排作为一个冷却水回路,不同实施例中,也可以以两排或两排以上阳极板排作为一个冷却水回路。

[0034] 实施例2:

[0035] 本实施例的阳极板单元1为膜片式的,如图3所示,在近似圆形的地方设置钢管6,在钢管6中通冷却水,冷却水流通面积减小,降低了循环水泵的功率消耗;膜片相当于翅片,增大了换热面积,换热效果进一步得到了提升;膜片最薄处厚度非常小,贴合比较紧密,增

加了阳极板的刚度,使用寿命长。

[0036] 本发明提供的湿式电除尘器,包括内部为空腔的壳体,壳体内设置有阳极板及阴极系统,其中:阳极板为如上述实施例所描述的免洗阳极板,阳极板与阴极系统之间形成电场。下面结合具体实施例详细描述本发明的湿式电除尘器。

[0037] 实施例3:

[0038] 如图4所示,本实施例的电除尘器包括壳体,壳体内部为空腔,壳体内设置有阳极板,阴极系统8,其中:阳极板为上述实施例所描述的免洗阳极板,此处不再赘述,阴极系统8通电之后就在阴极系统8与阳极板之间产生了电场,粉尘在电场中带上负电荷,然后被吸附到阳极板上。经过脱硫吸收塔出来的烟气进入电除尘内部,流过电场空间。烟气流向与阳极板平行、与阴极系统8中的阴极线垂直,液滴、粉尘经过荷电收集附在阳极板表面,阳极板表面形成的液膜被冷却后温度降低,再与烟气进行换热,使烟气的温度降低,又有新的液滴产生,新的液滴又会被收集到阳极板。经过上述过程,烟气中本来的雾滴和粉尘会被收集,同时冷凝产生的液滴也会被收集到阳极板,这样在极板表面会有足够的液滴形成连续的液膜,加速了液膜的流动,杂质不容易粘附在阳极板上,避免或减少了冲洗水的使用;同时由于冷凝液滴的稀释,液膜的腐蚀性会降低,可不用或少用碱液或循环液。

[0039] 一般,湿式电除尘器还设置有气流均布板、供电系统等(图中未示出),气流均布板设置于壳体内,供电系统为湿式电除尘器供电,气流均布板能够使气流均匀,减小系统的压损,延长使用寿命。

[0040] 实施例4:

[0041] 如图5所示,本实施例是在实施例3的基础上,在阳极板上方设置冲洗喷淋系统9,此处冲洗喷淋系统9包括了冲洗管网和冲洗水喷嘴,可以定时冲洗阳极板和阴极系统,更好地防止阳极板表面结垢和腐蚀。但是实用本实施例的湿式电除尘器,冲洗时间间隔很长,不需要经常冲洗,节省了水量。不同实施例中,碱液和/或循环液管网和对应的喷嘴可根据实际情况,保留或去掉。

[0042] 不同实施例中,阳极板内冷却水的流向与烟气的流向既可逆流布置也可顺流布置,较佳地为逆流布置,这样能够增大烟气和冷却水的接触面积,增强换热效果,加快换热速度,节省时间。

[0043] 此处公开的仅为本发明的优选实施例,本说明书选取并具体描述这些实施例,是为了更好地解释本发明的原理和实际应用,并不是对本发明的限定。任何本领域技术人员在说明书范围内所做的修改和变化,均应落在本发明所保护的范围内。

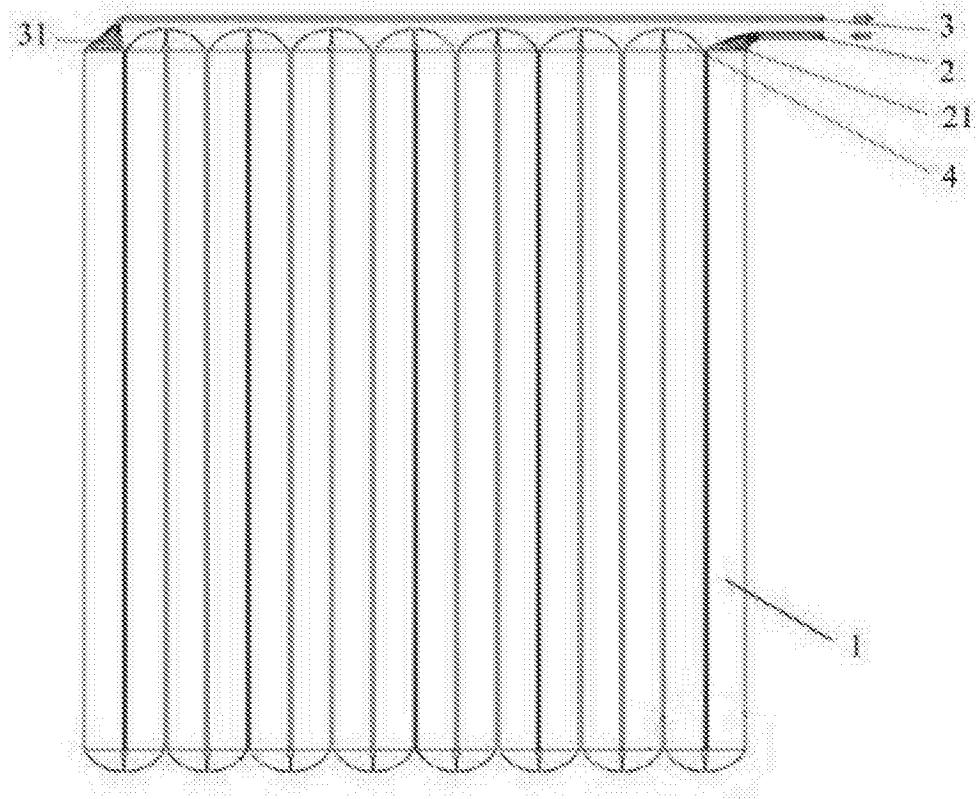


图1



图2



图3

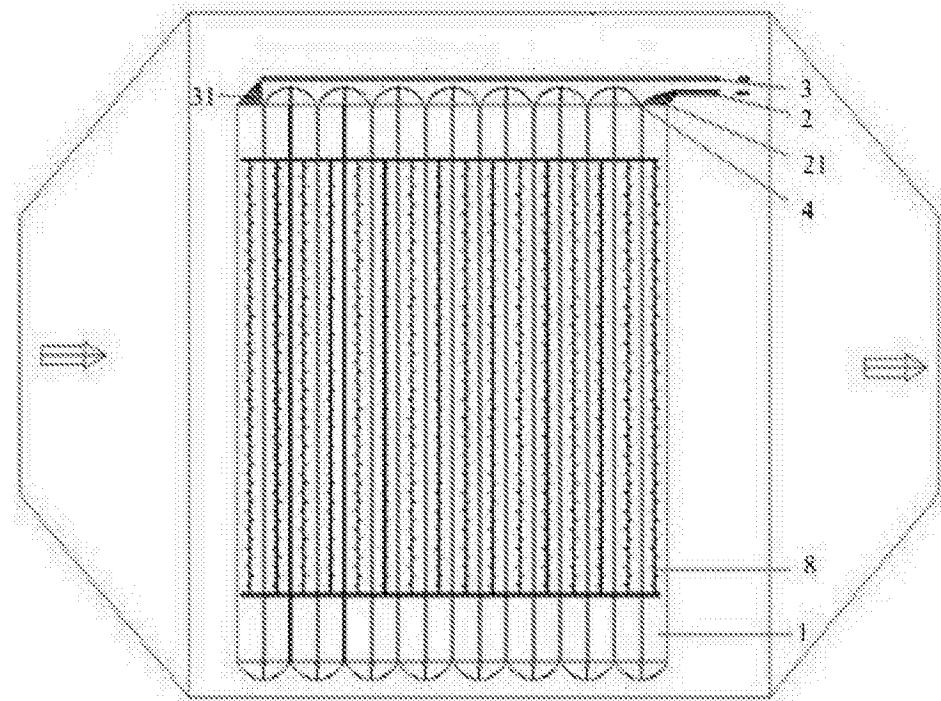


图4

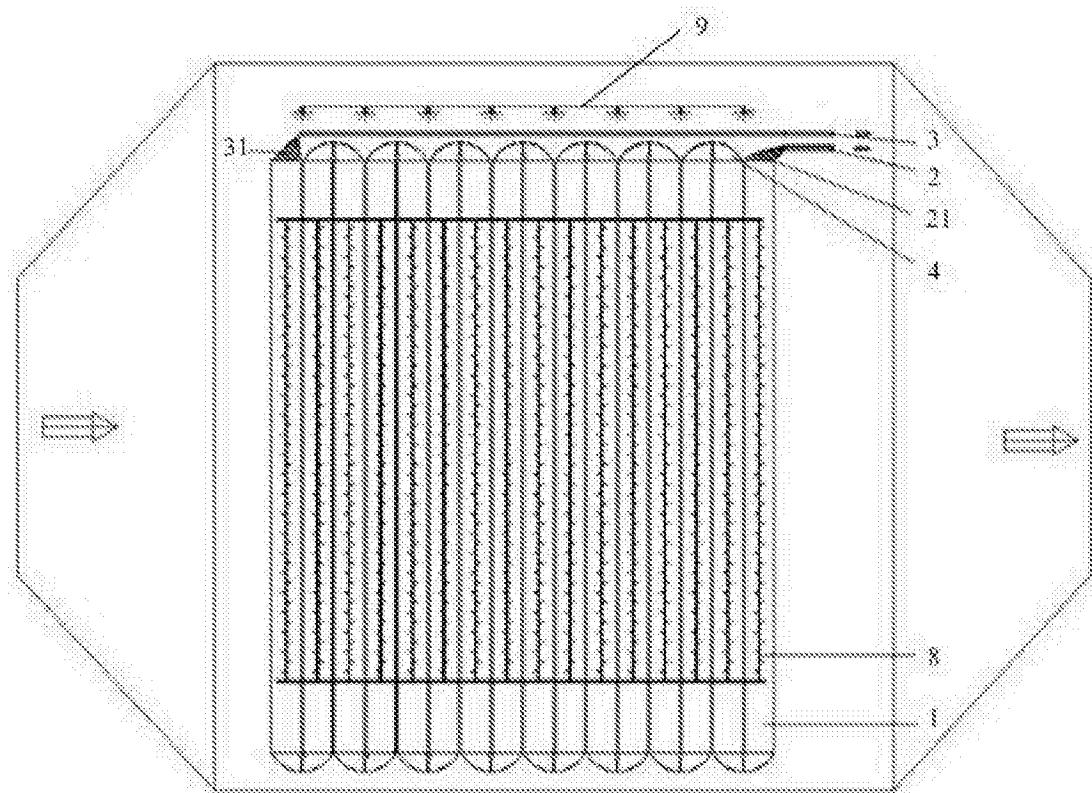


图5