



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205505051 U

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201620267331.6

(22)申请日 2016.03.31

(73)专利权人 郑州欧纳尔冷暖科技有限公司  
地址 450000 河南省郑州市新郑市薛店镇  
莲花路

(72)发明人 苟秋平 牛书霞 张连杰 马桥

(74)专利代理机构 北京细软智谷知识产权代理  
有限责任公司 11471  
代理人 郭亚芳

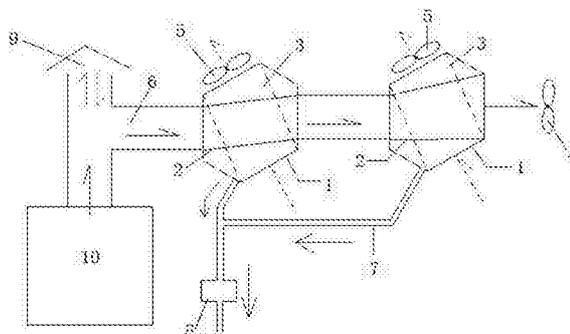
(51) Int. Cl.  
F23J 15/08(2006.01)  
F23J 15/00(2006.01)  
F24F 5/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称  
一种锅炉烟热回收系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种锅炉烟热回收系统,包括进气单元、热回收单元和废水收集单元;所述热回收单元包括余热回收器,所述余热回收器内由传热性能良好的隔板分隔为互不联通的烟气通道和空气通道;所述进气单元包括第一管道,所述第一管道连通所述余热回收器和锅炉烟气源;所述废水收集单元包括连接管和除酸处理装置,所述除酸处理装置通过所述连接管与所述余热回收器相连。所述锅炉烟热回收系统的余热回收效率较高,能够有效消除余热回收过程中易造成的环境污染问题,系统结构简单,能耗较低,适合不同型号的锅炉安装使用,安装及维护操作简单,成本较低,能够达到环保、节能、减排的目的。



1. 一种锅炉烟热回收系统,其特征在于,包括进气单元、热回收单元和废水收集单元;

所述热回收单元包括余热回收器(1),所述余热回收器(1)内由传热性能良好的隔板分隔为互不联通的烟气通道(2)和空气通道(3),所述烟气通道(2)与所述空气通道(3)之间通过所述隔板进行热量交换;所述烟气通道(2)的出气口处设置有烟气驱动风机(4),所述空气通道(3)的出气口处设置有空气驱动风机(5);所述烟气通道(2)的出气端的底部处还设置有凝结水出口;

所述进气单元包括第一管道(6),所述第一管道(6)的一端与锅炉烟气源(10)相连通,所述第一管道(6)的另一端与所述烟气通道(2)的进气端相连通;

所述废水收集单元包括连接管(7)和除酸处理装置(8),所述除酸处理装置(8)通过所述连接管(7)与所述凝结水出口相连通。

2. 根据权利要求1所述的锅炉烟热回收系统,其特征在于,所述余热回收器(1)为间壁式余热回收器。

3. 根据权利要求1所述的锅炉烟热回收系统,其特征在于,所述余热回收器(1)为板式余热回收器、板翅式余热回收器、翅片管式余热回收器或套管式余热回收器中的一种。

4. 根据权利要求1所述的锅炉烟热回收系统,其特征在于,所述余热回收器(1)为多面体结构,所述多面体结构的腔体内平行设置有多块传热隔板,所述传热隔板将所述多面体结构的腔体划分为依次间隔分布的多个所述烟气通道(2)和多个所述空气通道(3),所述烟气通道(2)和所述空气通道(3)的进气端分别位于所述多面体结构的不同壁面处,所述烟气通道(2)内的气体流向与所述空气通道(3)内的气体流向成一定角度;所述传热隔板由薄铝合金板制成,所述余热回收器(1)内除所述传热隔板之外的部分由不锈钢材料制成。

5. 根据权利要求4所述的锅炉烟热回收系统,其特征在于,所述传热隔板上设置有凸起、翅片或凹凸不平的花纹。

6. 根据权利要求1所述的锅炉烟热回收系统,其特征在于,所述进气单元还包括锅炉排烟口(9),所述锅炉排烟口(9)设置于所述第一管道(6)上。

7. 根据权利要求1所述的锅炉烟热回收系统,其特征在于,所述余热回收器(1)的个数为多个,多个所述余热回收器(1)通过依次连通的烟气通道(2)串联设置,所述烟气驱动风机(4)设置于处于最末位的所述余热回收器(1)的所述烟气通道(2)的出气口处,且所述烟气驱动风机(4)与处于最末位的所述余热回收器(1)的所述烟气通道(2)的出气口之间设置有气体颗粒过滤装置。

8. 根据权利要求1所述的锅炉烟热回收系统,其特征在于,所述烟气驱动风机(4)和所述空气驱动风机(5)均由耐热、耐弱酸和耐弱碱的复合材料制成,所述复合材料为含无机陶瓷水基涂层的耐高温高分子复合材料。

9. 根据权利要求1所述的锅炉烟热回收系统,其特征在于,所述锅炉烟热回收装置还包括余热利用单元,所述余热利用单元与所述余热回收器(1)的所述空气通道(3)的出气口相连通。

10. 根据权利要求9所述的锅炉烟热回收系统,其特征在于,所述余热利用单元为中央空调循环系统,所述余热利用单元与所述余热回收器(1)的所述空气通道(3)的出气口之间还设置有气体颗粒过滤装置。

## 一种锅炉烟热回收系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于热烟处理技术领域,具体涉及一种锅炉烟热回收系统。

### 背景技术

[0002] 锅炉燃煤产生的热烟中常常携带有大量硫氧化物、氮氧化物等有害污染物质,同时具有大量的热量以及一定量的水蒸气,热烟直接排放时,以上有害污染物和热量会对大气环境造成严重污染。同时,由于大量的热量由热烟带入大气,造成能量浪费,燃料利用效率降低,无法满足节能、环保、减排的要求,并且大大提高生产成本。

[0003] 目前常用的锅炉余热回收再利用的设备包括省煤器,所述省煤器内设多条弯曲管道,管道内设有循环水,通过循环水与热烟的热量交换,达到热量回收利用的目的,但省煤器体积较大,安装繁琐,维修清理不便,同时,运输和再利用吸收余热后的循环水也常需要消耗大量能量,且经过省煤器处理的烟气温度仍可达到七八十摄氏度,烟气中仍然携带大量未得到有效回收利用的热量。

### 实用新型内容

[0004] 为了解决现有技术存在的上述问题,本实用新型提供了一种锅炉烟热回收系统。所述锅炉烟热回收系统的余热回收效率高,系统结构简单,安装、使用、清理操作方便,适用范围较广。

[0005] 本实用新型所采用的技术方案为:

[0006] 一种锅炉烟热回收系统,包括进气单元、热回收单元和废水收集单元;

[0007] 所述热回收单元包括余热回收器,所述余热回收器内由传热性能良好的隔板分隔为互不联通的烟气通道和空气通道,所述烟气通道与所述空气通道之间通过所述隔板进行热量交换;所述烟气通道的出气口处设置有烟气驱动风机,所述空气通道的出气口处设置有空气驱动风机;所述烟气通道的出气端的底部处还设置有凝结水出口;

[0008] 所述进气单元包括第一管道,所述第一管道的一端与锅炉烟气源相连通,所述第一管道的另一端与所述烟气通道的进气端相连通;

[0009] 所述废水收集单元包括连接管和除酸处理装置,所述除酸处理装置通过所述连接管与所述凝结水出口相连通。

[0010] 进一步地,所述余热回收器为间壁式余热回收器。

[0011] 进一步地,所述余热回收器为板式余热回收器、板翅式余热回收器、翅片管式余热回收器或套管式余热回收器中的一种。

[0012] 进一步地,所述余热回收器为多面体结构,所述多面体结构的腔体内平行设置有多个传热隔板,所述传热隔板将所述多面体结构的腔体划分为依次间隔分布的多个所述烟气通道和多个所述空气通道,所述烟气通道和所述空气通道的进气端分别位于所述多面体结构的不同壁面处,所述烟气通道内的气体流向与所述空气通道内的气体流向成一定角度;所述传热隔板由薄铝合金板制成,所述余热回收器内除所述传热隔板之外的部分由不

锈钢材料制成。

[0013] 进一步地,所述传热隔板上设置有凸起、翅片或凹凸不平的花纹。

[0014] 进一步地,所述进气单元还包括锅炉排烟口,所述锅炉排烟口设置于所述第一管道上。

[0015] 进一步地,所述余热回收器的个数为多个,多个所述余热回收器通过依次连通的烟气通道串联设置,所述烟气驱动风机设置于处于最末位的所述余热回收器的所述烟气通道的出气口处,且所述烟气驱动风机与处于最末位的所述余热回收器的所述烟气通道的出气口之间设置有气体颗粒过滤装置。

[0016] 进一步地,所述烟气驱动风机和所述空气驱动风机均由耐热、耐弱酸和耐弱碱的复合材料制成,所述复合材料为含无机陶瓷水基涂层的耐高温高分子复合材料。

[0017] 进一步地,所述锅炉烟热回收装置还包括余热利用单元,所述余热利用单元与所述余热回收器的所述空气通道的出气口相连通。

[0018] 进一步地,所述余热利用单元为中央空调循环系统,所述余热利用单元与所述余热回收器的所述空气通道的出气口之间还设置有气体颗粒过滤装置。

[0019] 本实用新型的有益效果为:

[0020] 1、所述锅炉烟热回收系统采用气气热量交换方式,进行余热回收。所述锅炉烟热回收系统中的烟气通道和空气通道互相隔离,密闭式循环大大提高余热回收利用率,且不会对吸热介质(即低温洁净空气)造成污染;同时,气-气热量交换方式所需要的气体驱动力较小,因此运输烟气以及待加热空气的能耗较低,系统整体能量消耗较低,热量回收效率高。此外,整个系统采用模块化结构设计,方便安装或拆卸,适用于不同种类、不同用途、不同尺寸的锅炉。同时,气体流动时所述锅炉烟热回收系统内不易残留污垢,清洗周期较长,需要清洗整理时也可进行方便的拆卸更换或清理。所述废水收集单元能够对余热回收过程中凝结的含有酸性含硫或含氮化合物的水蒸气进行除酸处理,避免产生的酸性凝结水直接排出造成土壤或水体污染,同时可以减少输送管道受到酸性物质的腐蚀作用,提高系统工作寿命。

[0021] 2、可以根据实际出烟温度以及希望得到的吸收余热之后的洁净空气的温度,选择所需余热回收器的个数,并改变所述烟气驱动风机及空气驱动风机的转速,以满足不同生产条件的实际情况以及对于余热回收利用的不同需要。同时,可以根据产生烟气的腐蚀性和初始温度,选择不同种类的余热回收器。吸收余热之后的具有一定温度的洁净空气能够直接进入中央空调循环系统,为建筑物提供室内供热来源,减少不必要的燃料消耗,达到节能、环保、减排的目的。

## 附图说明

[0022] 图1是所述锅炉烟热回收系统的结构示意图(不包括锅炉排烟口);

[0023] 图2是所述锅炉烟热回收系统的结构示意图(包括锅炉排烟口);

[0024] 图3是一种六面体形余热回收器的结构示意图。

[0025] 图1、图2和图3中,实线单边箭头指示烟气流动方向,虚线单边箭头指示洁净空气流动方向,实线双边箭头指示凝结水流动方向。

[0026] 图中:1、余热回收器;2、烟气通道;3、空气通道;4、烟气驱动风机;5、空气驱动风

机;6、第一管道;7、连接管;8、除酸处理装置;9、锅炉排烟口;10、锅炉烟气源。

### 具体实施方式

[0027] 如图1和图2所示,本实用新型提供了一种锅炉烟热回收系统,包括进气单元、热回收单元和废水收集单元;此处需要说明的是,图1和图2中所示的所述烟气通道2和所述空气通道3的结构形状和位置仅供原理示意,非实际结构。

[0028] 所述热回收单元包括余热回收器1,所述余热回收器1内设置有烟气通道2和空气通道3,所述烟气通道2用于为由锅炉燃烧产生的高温废气提供流动通道,所述空气通道3用于流通洁净的低温待加热空气。所述烟气通道2和所述空气通道3互不联通,但二者的侧壁部分或全部重合,重合部分采用传热性能良好的隔板制成,优选地,所述隔板采用薄铝合金板制成,传热效率较高。所述余热回收器1还包括凝结水出口,所述凝结水出口设置在所述烟气通道2的出气端的底部处。

[0029] 优选地,所述余热回收器1为间壁式余热回收器。

[0030] 进一步地,所述余热回收器1为板式余热回收器、板翅式余热回收器、翅片管式余热回收器或套管式余热回收器中的一种。

[0031] 更进一步地,所述余热回收器1为板式余热回收器,所述余热回收器1为多面体结构,所述多面体结构的腔体内平行设置有多个传热隔板,所述传热隔板同样由导热性能良好的铝合金板材制成。所述传热隔板将所述多面体结构的腔体划分为依次间隔分布的多个所述烟气通道2和多个所述空气通道3,所述烟气通道2和所述空气通道3的进气端分别位于所述多面体结构的不同壁面处,所述烟气通道2内的气体流向与所述空气通道3内的气体流向成一定角度;例如,图3展示了一个六面体形余热加热器1的结构示意图。如图3所示,所述传热隔板竖直均匀设置并与所述六面体结构的左右壁面相平行,所述烟气通道2和所述空气通道3间隔排列,图3中六面体各个表面上的阴影部分代表封闭壁面,空白部分代表开口。所述六面体结构的前后两侧壁面上设置有烟气通道2的烟气进出开口,所述六面体结构的上下两侧壁面上设置有空气通道3的空气进出开口。由锅炉内排出的高温烟气由所述烟气通道2的左侧烟气进口进入所述余热加热器1,并由所述烟气通道2的右侧烟气出口排出所述余热加热器1;温度较低的洁净空气则由所述空气通道3的上部空气进口进入所述余热加热器1,并由所述空气通道3的下部空气出口排出所述余热加热器1。

[0032] 所述传热隔板由薄铝合金板制成,所述余热回收器1内除所述传热隔板之外的部分由不锈钢材料制成,所述不锈钢材料使得所述余热回收器1的耐腐蚀性更强,使用寿命更长。

[0033] 所述烟气通道2的出气口处设置有烟气驱动风机4,所述烟气驱动风机4为高温烟气提供流通的驱动力,所述空气通道3的出气口处设置有空气驱动风机5,所述空气驱动风机5为洁净空气提供流通的驱动力;使用时,根据高温烟气的初始温度,以及希望得到的洁净空气的温度,调整烟气驱动风机4及空气驱动风机5的转速,从而调节废气与空气的流动速度,控制废气与空气的热量交换效果。优选地,所述烟气驱动风机4和所述空气驱动风机5均由耐热、耐弱酸和耐弱碱的复合材料制成。所述复合材料可以为含无机陶瓷水基涂层的耐高温高分子复合材料。

[0034] 由于高温烟气在降温过程中逐步达到烟气露点,含有酸性物质的蒸汽凝结,需要

对产生的酸性凝结水进行处理。所述废水收集单元包括连接管7和除酸处理装置8,所述除酸处理装置8通过所述连接管7与所述凝结水出口相连通。优选地,所述除酸处理装置8包括使用吸附和/或中和方式去除酸性污染物质的处理装置,例如使用碳酸钙对于酸性污染物进行中和去污处理的除酸处理装置8,凝结水进行除酸处理之后,可以根据下一步再利用的具体需要,进行直接使用或进一步处理。

[0035] 所述进气单元包括第一管道6,所述第一管道6的一端与锅炉烟气源10相连通,所述第一管道6的另一端与所述烟气通道2的进气端相连通;进一步地,如图1所示,所述第一管道6上还可设置有锅炉排烟口9,所述锅炉排烟口9与所述第一管道6共同组成三通结构。当锅炉产生的烟气温度较低且含有极少污染物质时,将所述烟气驱动风机4转速调节至较低水平,此时由锅炉燃烧产生的高温废气流速较慢,部分直接排出,部分进入余热回收器1;当锅炉产生的烟气温度过高,且含有较多酸性污染物质时,调节所述烟气驱动风机4的转速至较高水平,锅炉产生的烟气全部进入余热回收器1中,同时由于所述进气单元内气体流速较快,所述第一管道6内形成负压,外界的新鲜空气能够由所述锅炉排烟口9进入余热回收器1中,一定程度上稀释高温烟气,降低高温烟气的初始温度,从而更好地控制余热交换效果。

[0036] 进一步地,所述余热回收器1的个数为多个,多个所述余热回收器1通过依次连通的烟气通道2串联设置,即位于前位的余热回收器1的烟气通道2的出气口与位于后位的余热回收器1的烟气通道2的进气口相连通;所述烟气驱动风机4设置于处于最末位的所述余热回收器1的所述烟气通道2的出气口处,优选地,在所述烟气驱动风机4和处于最末位的所述余热回收器1的所述烟气通道2的出气口之间还设置有气体颗粒过滤装置,所述气体颗粒过滤装置能够除去冷却后的烟气中夹杂的粉尘及其他颗粒状污染物,避免造成固体颗粒物污染问题。以两个串联的所述余热回收器1为例,两个所述余热回收器1能够对高温烟气进行逐步冷却。更详细地说,当初始温度为120℃的高温烟气经过第一个所述余热回收器1,向第一个所述余热回收器的空气通道3中通入-20℃的洁净空气,通过热量交换,可以得到70℃左右的烟气和50℃左右的洁净空气,此时,由于70℃的烟气中仍然含有大量的可回收热量,使烟气进入第二个余热回收器1,通入-20℃的洁净空气,通过热量交换,最终可得到接近室温(~25℃)的处理后烟气,此时将烟气排放至大气中,既不会造成热污染,又避免了能量的浪费。

[0037] 为再次利用吸收余热后的洁净空气中的热量,所述锅炉烟热回收装置还包括余热利用单元,所述余热利用单元与所述余热回收器1的所述空气通道3的出气口相连通。优选地,所述余热利用单元为中央空调循环系统,且所述余热利用单元与所述余热回收器1之间还设置有气体颗粒过滤装置,被加热后的洁净空气经过过滤装置,直接进入中央空调循环系统,可以为建筑物进行室内供热,减少空调制热的能量消耗,有效利用锅炉烟气余热进行室内供暖,同时不会对室内空气质量造成污染。

[0038] 所述锅炉烟热回收系统的余热回收效率较高,能够有效消除余热回收过程中易造成的环境污染问题,系统结构简单,能耗较低,适合不同型号的锅炉安装使用,安装及维护简单,成本较低,能够达到环保、节能、减排的目的。

[0039] 本实用新型不局限于上述最佳实施方式,任何人在本实用新型的启示下都可得出其他各种形式的产品,但不论在其形状或结构上作任何变化,凡是具有与本申请相同或相

近似的技术方案,均落在本实用新型的保护范围之内。

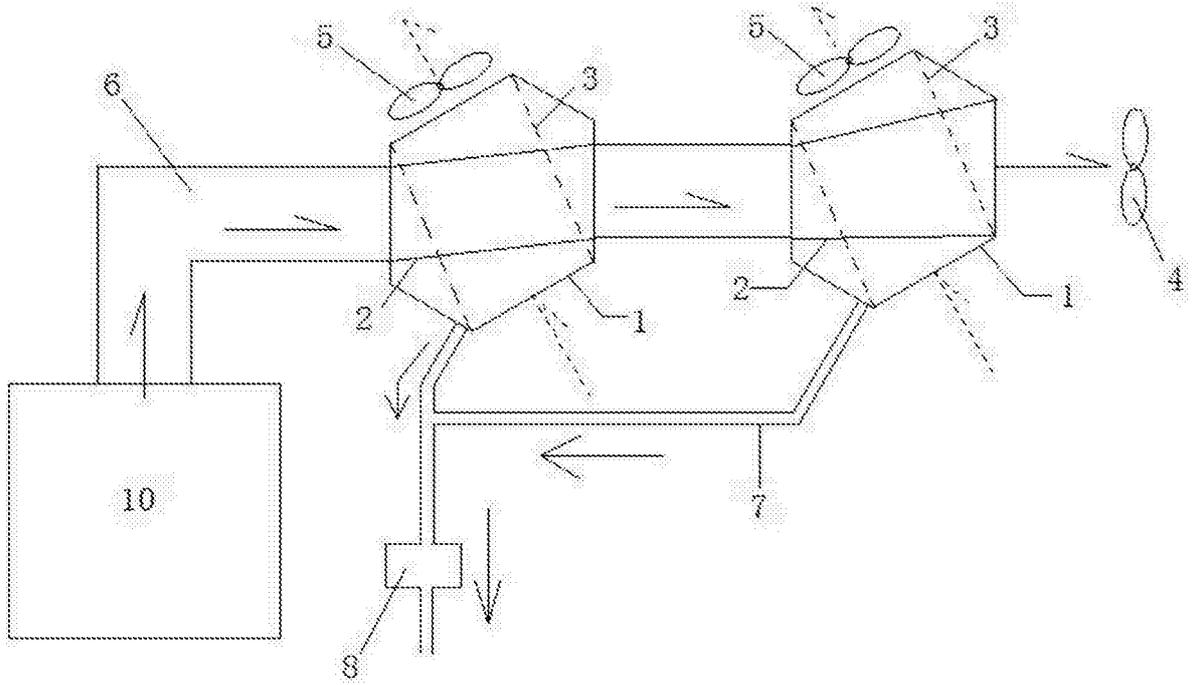


图1

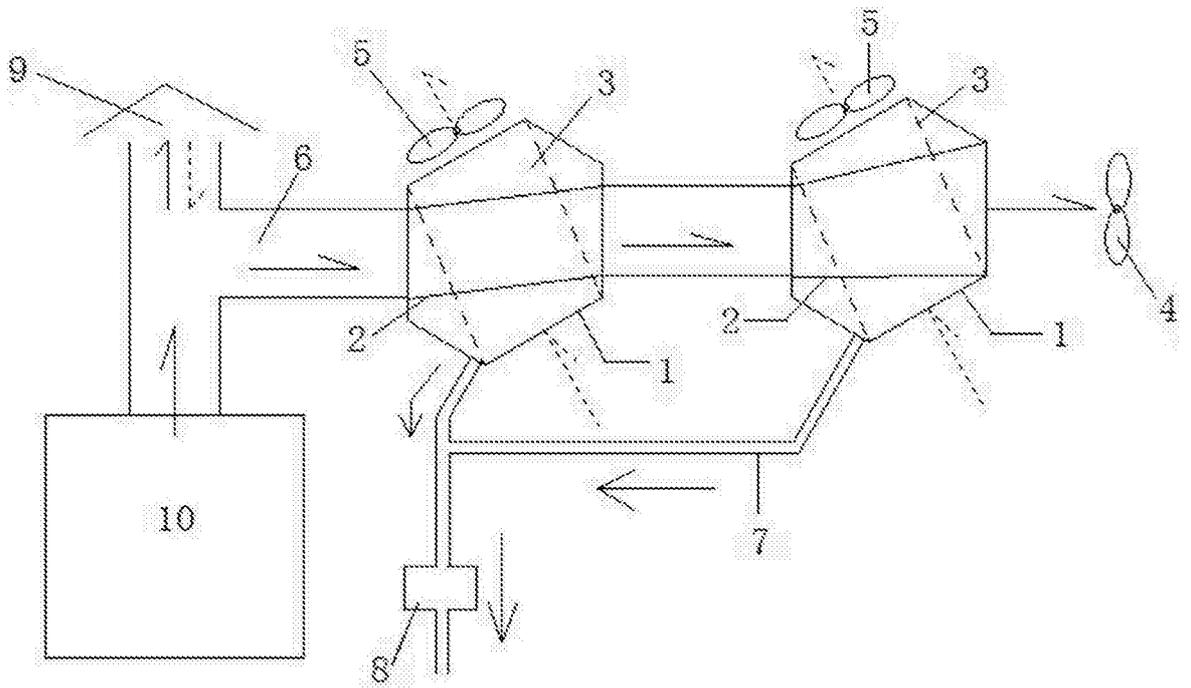


图2

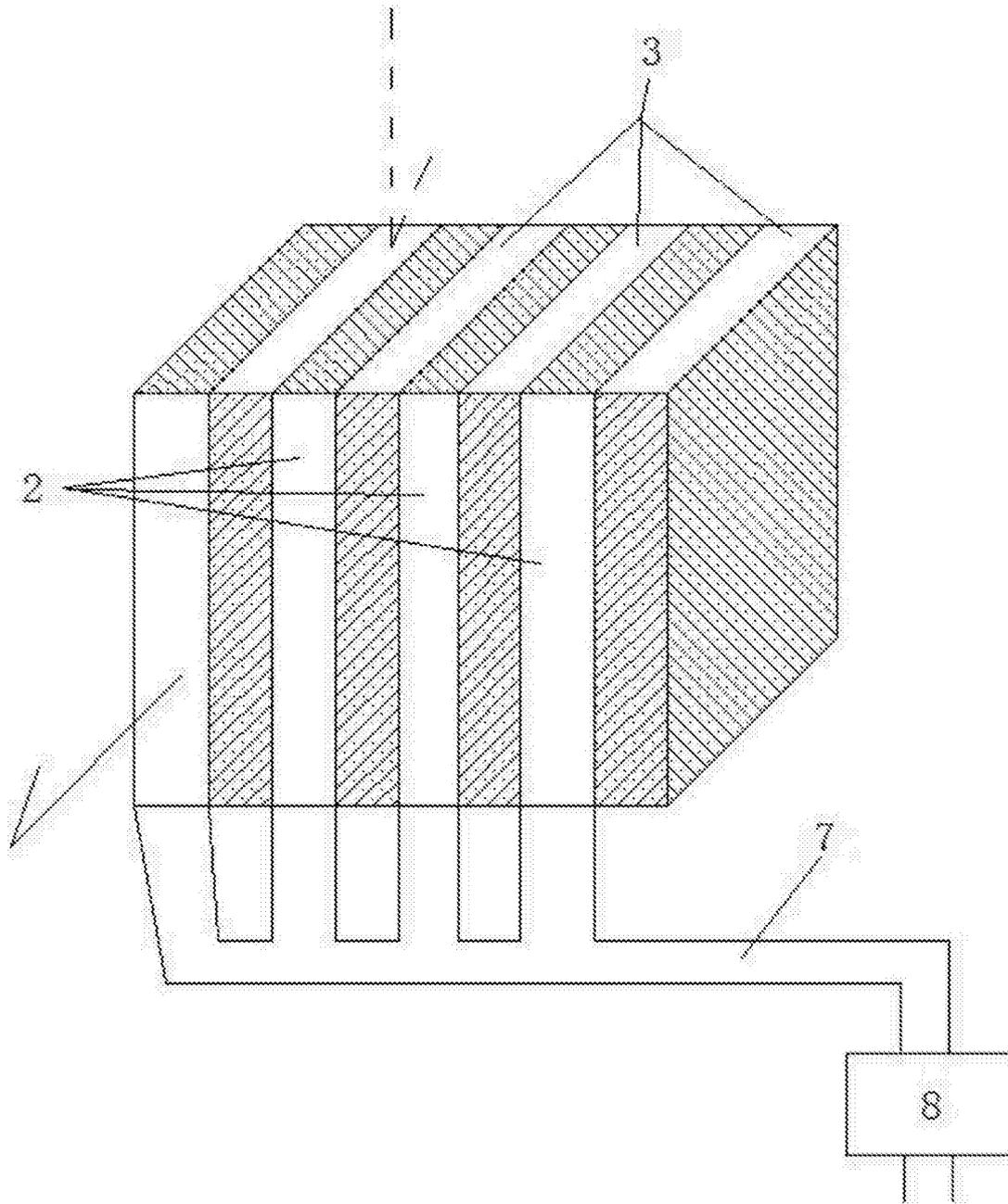


图3