



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104132565 B

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201410310640.2

(22)申请日 2014.06.30

(73)专利权人 广东中蓝能源环保产业有限公司

地址 516006 广东省惠州市仲恺区科创中心C--412

(72)发明人 胡元东 王建刚

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有限公司 44245

代理人 蒋剑明

(51)Int.Cl.

F28D 7/16(2006.01)

F23J 15/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 204085256 U,2015.01.07,

US 4202407 A,1980.05.13,

CN 202061524 U,2011.12.07,

CN 201251384 Y,2009.06.03,

CN 201637311 U,2010.11.17,

CN 203550690 U,2014.04.16,

CN 102322755 A,2012.01.18,

DE 823145 C,1951.11.29,

CN 104315886 A,2015.01.28,

审查员 刘娇

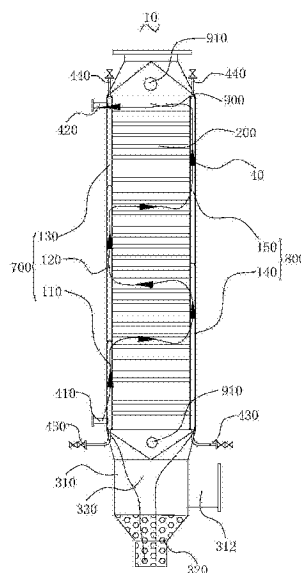
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

废气余热回收热交换器

(57)摘要

一种废气余热回收热交换器,第一管板、第二管板及第三管板依次连接形成第一侧板,第四管板及第五管板连接形成第二侧板,第一侧板与第二侧板之间形成导热腔;多根玻璃管收容于导热腔内,其两端分别与第一侧板及第二侧板导通;水封与导热腔的一端口封闭连接,其一侧设有排气管;反应液收容于水封内;过滤管的一端与导热腔的一端导通,另一端导入反应液中;进水管设于第一侧板靠近水封处,出水管设于第一侧板远离水封处;第一侧板及第二侧板设有排污管及排气管。第一管板、第二管板及第三管板连接形成第一侧板,第四管板及第五管板连接形成第二侧板,解决了方便维修的问题,只需拆卸相应板块,便可对渗漏处进行更换维修,减少维修成本,方便更换。



1. 一种废气余热回收热交换器,其特征在于,包括:

第一管板、第二管板、第三管板、第四管板及第五管板,所述第一管板、所述第二管板及所述第三管板依次连接形成第一侧板,所述第四管板及所述第五管板连接形成第二侧板,所述第一侧板的板面与所述第二侧板的板面平行,所述第一侧板与所述第二侧板之间形成导热腔,所述导热腔为两端开口的中空腔体结构,所述导热腔的两端的腔壁上均开设有蒸汽吹扫孔;

多根玻璃管,多根所述玻璃管相互平行且呈矩形阵列分布并收容于所述导热腔内,所述玻璃管的两端分别与所述第一侧板及所述第二侧板导通,所述第一侧板、所述第二侧板及多根所述玻璃管导通形成“Z”字形通道;

水封,所述水封与所述导热腔的一端口封闭连接,所述水封的一侧设有排气管;

反应液,所述反应液收容于所述水封内;

过滤管,所述过滤管收容于所述水封内,所述过滤管的一端与所述导热腔靠近所述水封的一端导通,另一端导入所述反应液中;

进水管,所述进水管设于所述第一侧板靠近所述水封处;

出水管,所述出水管设于所述第一侧板远离所述水封处;

排污管,所述第一侧板及所述第二侧板靠近所述水封处均设有所述排污管;

排气管,所述第一侧板及所述第二侧板远离所述水封处均设有所述排气管。

2. 根据权利要求1所述的废气余热回收热交换器,其特征在于,所述废气余热回收热交换器还包括:抽风机及废气导管,所述废气导管的一端与所述抽风机连接,另一端与所述导热腔远离所述水封的一端连接。

3. 根据权利要求1所述的废气余热回收热交换器,其特征在于,所述第一管板、所述第二管板、所述第三管板、所述第四管板、所述第五管板均采用聚四氟乙烯板。

废气余热回收热交换器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种超低温高效节能热交换器,特别是涉及一种废气余热回收热交换器。

背景技术

[0002] 热交换器是一种在不同温度的两种或两种以上流体间实现物料之间热量传递的节能设备,是使热量由较高的流体传递给温度较低的流体,使流体温度达到流程规定的指标,以满足过程工艺条件的需要,同时也提高能源利用率的主要设备之一。热交换器主要集中应用于石油、化工、冶金、电力、船舶、集中供暖、制冷空调、机械、食品、制药等领域,其中,石油化工领域仍然是热交换器产业最大的市场。

[0003] 传统的应用于石油化工领域的热交换器,锅炉燃烧产生的废气里含有大量的二氧化硫等腐蚀性气体,将废气排入热交换器内,由于热交换器内的管板抗腐蚀性能较差,久而久之热交换器内的管板容易受到腐蚀而出现渗漏现象。即使管板内出现微小的渗漏,也需要对整块管板进行更换维修,这无疑给热交换器增加了维修成本,同时,将整块管板进行更换维修,也增加了拆装的难度。

发明内容

[0004] 本发明的目的是克服上述现有技术中的不足,提供一种减少维修成本,且方便更换的废气余热回收热交换器。

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0006] 一种废气余热回收热交换器,包括:

[0007] 第一管板、第二管板、第三管板、第四管板及第五管板,所述第一管板、所述第二管板及所述第三管板依次连接形成第一侧板,所述第四管板及所述第五管板连接形成第二侧板,所述第一侧板的板面与所述第二侧板的板面平行,所述第一侧板与所述第二侧板之间形成导热腔,所述导热腔为两端开口的中空腔体结构;

[0008] 多根玻璃管,多根所述玻璃管相互平行且呈矩形阵列分布并收容于所述导热腔内,所述玻璃管的两端分别与所述第一侧板及所述第二侧板导通,所述第一侧板、所述第二侧板及多根所述玻璃管导通形成“Z”字形通道;

[0009] 水封,所述水封与所述导热腔的一端口封闭连接,所述水封的一侧设有排气管;

[0010] 反应液,所述反应液收容于所述水封内;

[0011] 过滤管,所述过滤管收容于所述水封内,所述过滤管的一端与所述导热腔靠近所述水封的一端导通,另一端导入所述反应液中;

[0012] 进水管,所述进水管设于所述第一侧板靠近所述水封处;

[0013] 出水管,所述出水管设于所述第一侧板远离所述水封处;

[0014] 排污管,所述第一侧板及所述第二侧板靠近所述水封处均设有所述排污管;

[0015] 排气管,所述第一侧板及所述第二侧板远离所述水封处均设有所述排气管。

[0016] 在其中一个实施例中,所述废气余热回收热交换器还包括:抽风机及废气导管,所述废气导管的一端与所述抽风机连接,另一端与所述导热腔远离所述水封的一端连接。

[0017] 在其中一个实施例中,所述导热腔的两端的腔壁上均开设有蒸汽吹扫孔。

[0018] 在其中一个实施例中,所述第一管板、所述第二管板、所述第三管板、所述第四管板、所述第五管板均采用聚四氟乙烯板。

[0019] 废气余热回收热交换器采用了可抗低温腐蚀的硼硅玻璃管做换热元件,玻璃管外烟气掠过,玻璃管内低温的水与高温的烟气进行能量交换。

[0020] 由于构成第一侧板的第一管板、第二管板、第三管板,以及构成第二侧板的第四管板、第五管板,其在长期的使用过程中会产生污泥、水垢等沉降物,如果沉降物没有得到及时的清理,便会阻塞通道。在第一侧板及第二侧板上设置排污管,通过反向水流的作用可以将堆积于通道内的沉降物通过排污管及时排出。一方面,可以防止通道的阻塞,另一方面可以使通道内的水保持清洁。

[0021] 由于第一侧板及第二侧板内的水被加热到一定温度后会产生蒸气,设置排气管可以将蒸气及时排出。如果蒸气没有被及时排出,第一侧板及第二侧板内的气压过高便会产生膨胀,严重时会导致第一侧板及第二侧板的破裂而发生危险。

[0022] 蒸汽通过蒸汽吹扫孔进入到导热腔内,蒸汽产生的气流可以对玻璃管上的铁锈焊渣等杂物进行清扫,还可以检查玻璃管与第一侧板及第二侧板之间的密封点、焊口是否存在泄漏现象。

[0023] 废气由导热腔的上部往下部运动,水流则由第一侧板及第二侧板的下部往上部运动,高温的废气与水流经过热交换变成低温的废气,低温的水流与废气经过热交换变成高温的水流。由于低温的废气中还含有腐蚀性气体,经由过滤管导入反应液中,经过过滤的废气从反应液中浮出,再由排气管排出,减少了排出的废气对环境的污染。

[0024] 废气余热回收热交换器在长时间的使用过程中,其第一管板、第二管板、第三管板、第四管板、第五管板及多根玻璃管会受到腐蚀性气体的腐蚀而出现渗漏,出现渗漏就需要进行更换维修。在废气余热回收热交换器中,第一管板、第二管板及第三管板连接形成第一侧板,第四管板及第五管板连接形成第二侧板,此种连接结构,一方面,水流形成“Z”字形走向,有利于对水流进行加热,另一方面则很好解决了方便维修的问题,只需要拆卸相应的板块,便可对渗漏处进行更换维修,而无需将整块巨大的板块卸下,减少了维修成本,方便了更换。

附图说明

[0025] 图1为本发明一实施例的废气余热回收热交换器与外部设备连接的示意图;

[0026] 图2为图1所示的废气余热回收热交换器的主视图;

[0027] 图3为图2所示的废气余热回收热交换器的侧视图;

[0028] 图4为图2所示的废气余热回收热交换器的俯视图。

具体实施方式

[0029] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。

[0030] 如图1所示,其为本发明一实施例的废气余热回收热交换器10与外部设备连接的示意图。请同时参阅图2,其为图1所示的废气余热回收热交换器10的主视图。废气余热回收热交换器10包括:第一管板110、第二管板120、第三管板130、第四管板140、第五管板150、多根玻璃管200、水封310、反应液320、过滤管330、进水管410、出水管420、排污管430、排气管440。外部设备包括:锅炉20、烟囱30及储水容器50。在本实施例中,第一管板110、第二管板120、第三管板130、第四管板140、第五管板150均采用聚四氟乙烯板,其耐腐蚀性能优越。同时,在本实施例中,玻璃管200采用了可抗低温腐蚀的硼硅玻璃管做换热元件,玻璃管外烟气掠过,玻璃管内低温的水与高温的烟气进行能量交换。玻璃管200相比于传统的钢管,具有更好的抗腐蚀性,主要应用于对产品的纯度和洁净卫生有严格要求的场合,如用在试剂、食品和半导体提纯精制等工业生产中。玻璃管200还具有耐高温和耐高的热冲击性能,是换热器特别优良的材料。

[0031] 第一管板110、第二管板120及第三管板130依次连接形成第一侧板700,第四管板140及第五管板150连接形成第二侧板800,第一侧板700的板面与第二侧板800的板面平行,第一侧板700与第二侧板800之间形成导热腔900,导热腔900为两端开口的中空腔体结构。

[0032] 第一管板110、第二管板120、第三管板130、第四管板140及第五管板150其内部为中空结构,用于储水。

[0033] 请参阅图3,其为图2所示的废气余热回收热交换器10的侧视图。多根玻璃管200相互平行且呈矩形阵列分布并收容于导热腔900内。玻璃管200的两端分别与第一侧板700及第二侧板800导通,第一侧板700、第二侧板800及多根玻璃管200导通形成“Z”字形通道40,如图2中的箭头走向所示。

[0034] 具体的,第一管板110、第二管板120及第三管板130通过玻璃管200与其相对的第四管板140及第五管板150导通,形成阶梯状的“Z”字形通道40。

[0035] 水封310与导热腔900的一端口封闭连接,水封310的一侧设有排气管312。

[0036] 反应液320收容于水封310内。由于烟囱30排放的废气中含有二氧化硫等腐蚀性气体,在水封310内注入反应液320,将腐蚀性气体导入到反应液320中,腐蚀性气体与反应液320产生化学反应,反应液320起到了过滤腐蚀性气体的作用,有效减少了废气在排放过程中腐蚀性气体对环境造成的污染。

[0037] 过滤管330收容于水封310内,过滤管330的一端与导热腔900靠近水封310的一端导通,过滤管330的另一端导入反应液320中。

[0038] 请一并参阅图4,进水管410设于第一侧板700靠近水封310处。出水管420设于第一侧板700远离水封310处。具体的,水由进水管410进入第一管板110,通过玻璃管200流入第四管板140,再由第四管板140通过玻璃管200流入第二管板120,再由第二管板120通过玻璃管200流入第五管板150,再由第五管板150通过玻璃管200流入第三管板130,最后由第三管板130上的出水管420流出。

[0039] 第一侧板700及第二侧板800靠近水封310处均设有排污管430。由于构成第一侧板700的第一管板110、第二管板120、第三管板130,以及构成第二侧板800的第四管板140、第五管板150,其在长期的使用过程中会产生污泥、水垢等沉降物,如果沉降物没有得到及时的清理,便会阻塞通道40。在第一侧板700及第二侧板800上设置排污管430,通过反向水流的作用可以将堆积于通道40内的沉降物通过排污管430及时排出。一方面,可以防止通道40

的阻塞,另一方面可以使通道40内的水保持清洁。

[0040] 第一侧板700及第二侧板800远离水封310处均设有排气管440。由于第一侧板700及第二侧板800内的水被加热到一定温度后会产生蒸气,设置排气管440可以将蒸气及时排出。如果蒸气没有被及时排出,第一侧板700及第二侧板800内的气压过高便会产生膨胀,严重时会导致第一侧板700及第二侧板800的破裂而发生危险。

[0041] 进一步的,导热腔900的两端的腔壁上均开设有蒸汽吹扫孔910。蒸汽通过蒸汽吹扫孔910进入到导热腔900内,蒸汽产生的气流可以对玻璃管200上的铁锈焊渣等杂物进行清扫,还可以检查玻璃管200与第一侧板700及第二侧板800之间的密封点、焊口是否存在泄漏现象。

[0042] 请再次参阅图1,在本实施例中,废气余热回收热交换器10还包括:抽风机500及废气导管600,废气导管600的一端与抽风机500连接,废气导管600的另一端与导热腔900远离水封310的一端连接。锅炉20对水进行加热,锅炉20内的燃料燃烧产生废气,废气由烟囱30排出。其中,在烟囱30的侧壁上开设通孔,在通孔处装设抽风机500,抽风机500工作将烟囱30内的高温废气经由废气导管600导至导热腔900远离水封310的一端。设置抽风机500,可以快速、有效的将废气导入至导热腔900内。

[0043] 需要说明的是,储水容器50将水由进水管410导入,经过第一侧板700、第二侧板800及玻璃管200将水加热,由出水管420将水导出,出水管420出来的具有较高水温的水流入锅炉20内。充分利用了锅炉20燃烧产生的高温废气将低温的水加热到较高温的水,较高温的水再流入锅炉20内进一步加热,可以减少锅炉20燃料的使用,达到了节能环保的目的。

[0044] 废气由导热腔900的上部往下部运动,水流则由第一侧板700及第二侧板800的下部往上部运动,高温的废气与水流经过热交换变成低温的废气,低温的水流与废气经过热交换变成高温的水流。由于低温的废气中还含有腐蚀性气体,经由过滤管330导入反应液320中,经过过滤的废气从反应液320中浮出,再由排气管440排出,减少了排出的废气对环境的污染。

[0045] 要特别说明的是,废气余热回收热交换器10在长时间的使用过程中,其第一管板110、第二管板120、第三管板130、第四管板140、第五管板150及多根玻璃管200会受到腐蚀性气体的腐蚀而出现渗漏,出现渗漏就需要进行更换维修。在废气余热回收热交换器10中,第一管板110、第二管板120及第三管板130连接形成第一侧板700,第四管板140及第五管板150连接形成第二侧板800,此种连接结构,一方面,水流形成“Z”字形走向,有利于对水流进行加热,另一方面则很好解决了方便维修的问题,只需要拆卸相应的板块,便可对渗漏处进行更换维修,而无需将整块巨大的板块卸下,减少了维修成本,方便了更换。

[0046] 废气余热回收热交换器10能够适应模块化安装的需求,只需将烟囱30排出的废气接入导热腔900的一端口,将储水容器50与进水管410接通,再将出水管420与锅炉20接通,即可实现废气余热的回收利用,同时实现水的加热。

[0047] 国家标准GB1028-89《工业余热术语、等级、分类和资源计算方法》中规定了利用烟气余热温度的下限为200℃,为避免低温露点腐蚀,低于200℃的烟气的余热就不再利用。我国现有的锅炉很大部分的排烟温度在160℃左右,大量的余热资源需待开发利用。本废气余热回收热交换器10,由第一管板110、第二管板120、第三管板130、第四管板140、第五管板150、多根玻璃管200组成“Z”字形通道40,水流由导热腔900的底端往顶端流动并形成“Z”字

形流道,废气则由导热腔900的顶端往底端流动,水流与废气形成逆向、交叉的热量交换,可以将水充分加热,较好实现160℃左右的低温废气的回收利用。

[0048] 本废气余热回收热交换器10具有以下特点:

[0049] 1、现有的热交换器采用固定式结构,固定式结构的热交换器不便于安装及维护,不能根据具体实际的热流量要求而改变热交换器的数量。而在本产品中采用了模块化的设计,多个废气余热回收热交换器10可相互叠加,使得多个导热腔900相互贯通,能适应各种流量的热能交换。即可以根据不同的流量要求,调整相应的模块数量,实现在线安装,具有更换、安装、维护方便的特点。

[0050] 2、现在有技术工艺多采用铝、铜、铸铁,在长期的使用过程中会结垢,而本产品的玻璃管200采用了特殊的玻璃材料,如聚四氟乙烯材料,采用该特殊材料的玻璃管200解决了结垢问题。同时采用特殊材料的管道循环工艺,即第一管板110、第二管板120、第三管板130、第四管板140、第五管板150及多根玻璃管200形成的管道循环,实现了超低温节能,提高了热交换率。

[0051] 3、本废气余热回收热交换器10由第一管板110、第二管板120、第三管板130、第四管板140、第五管板150及多根玻璃管200形成的导热腔900,热交换率高,长期使用不会衰减,可长期保持良好的热交换率,实现了高效节能。上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

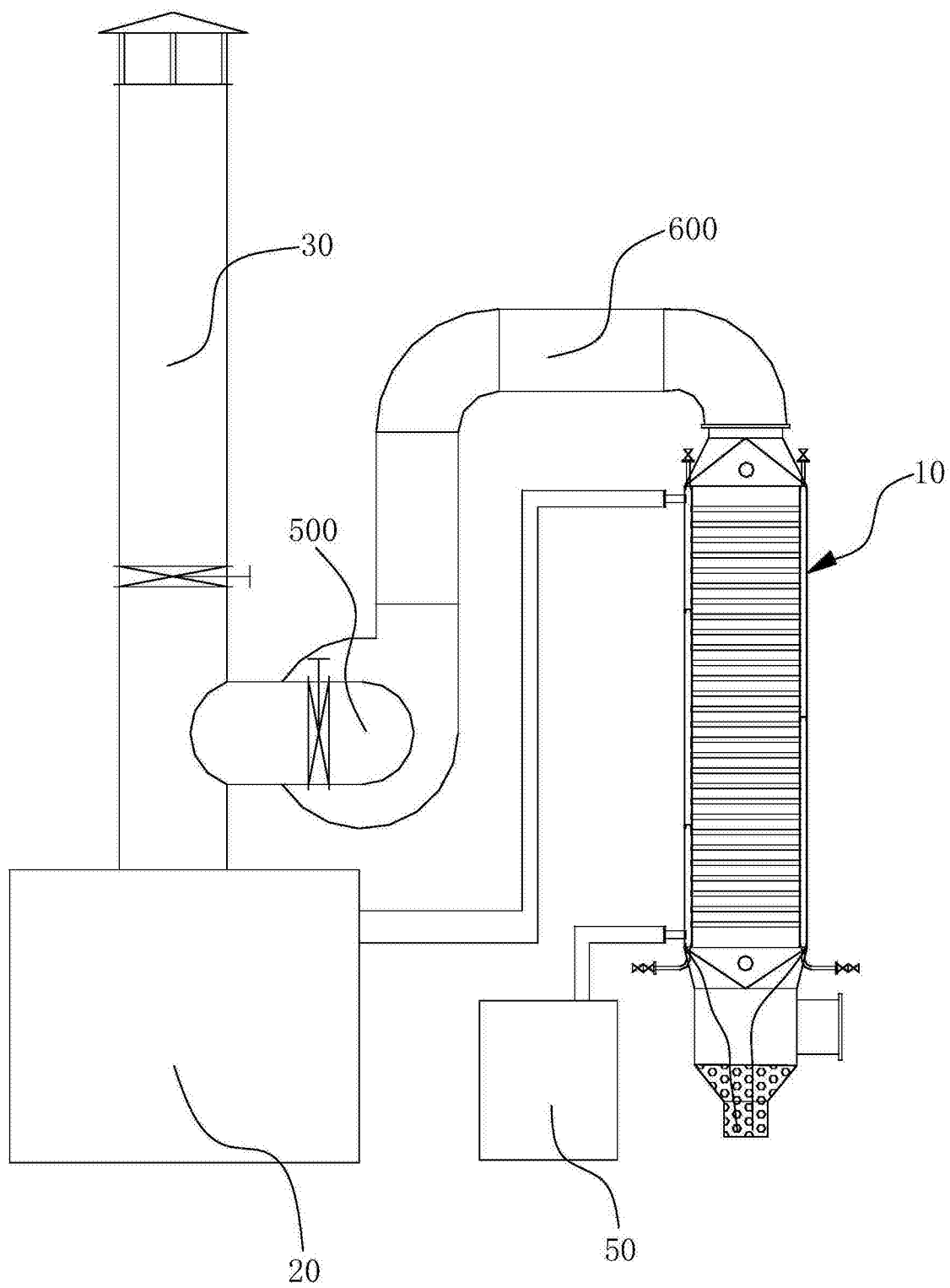


图1

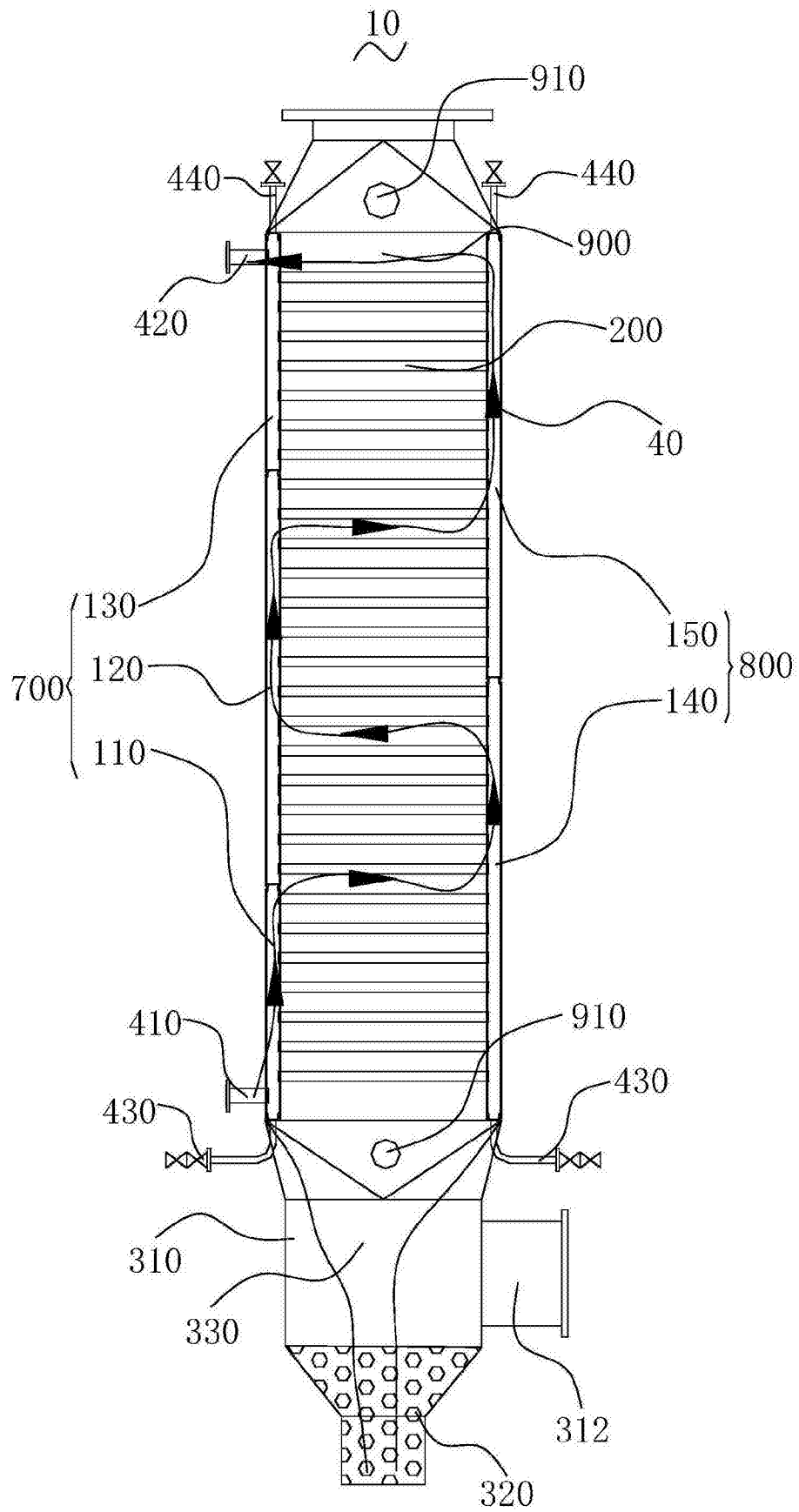


图2

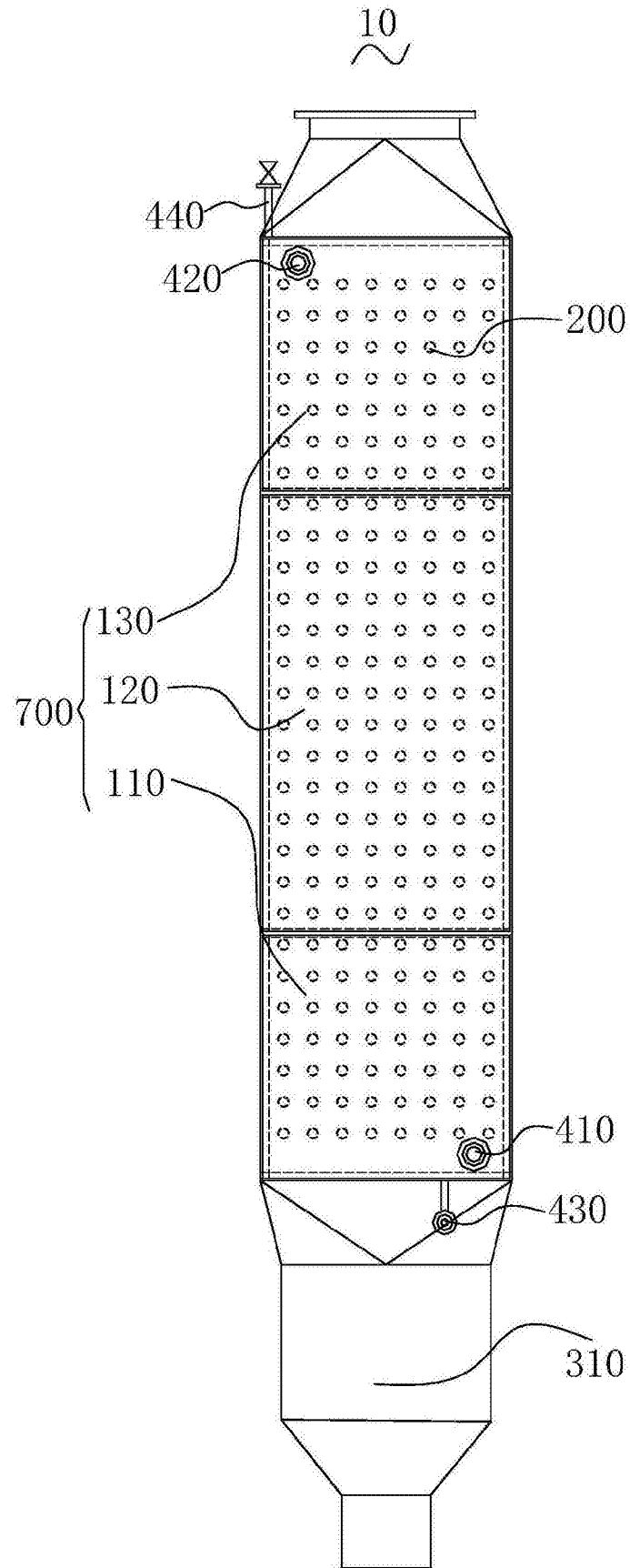


图3

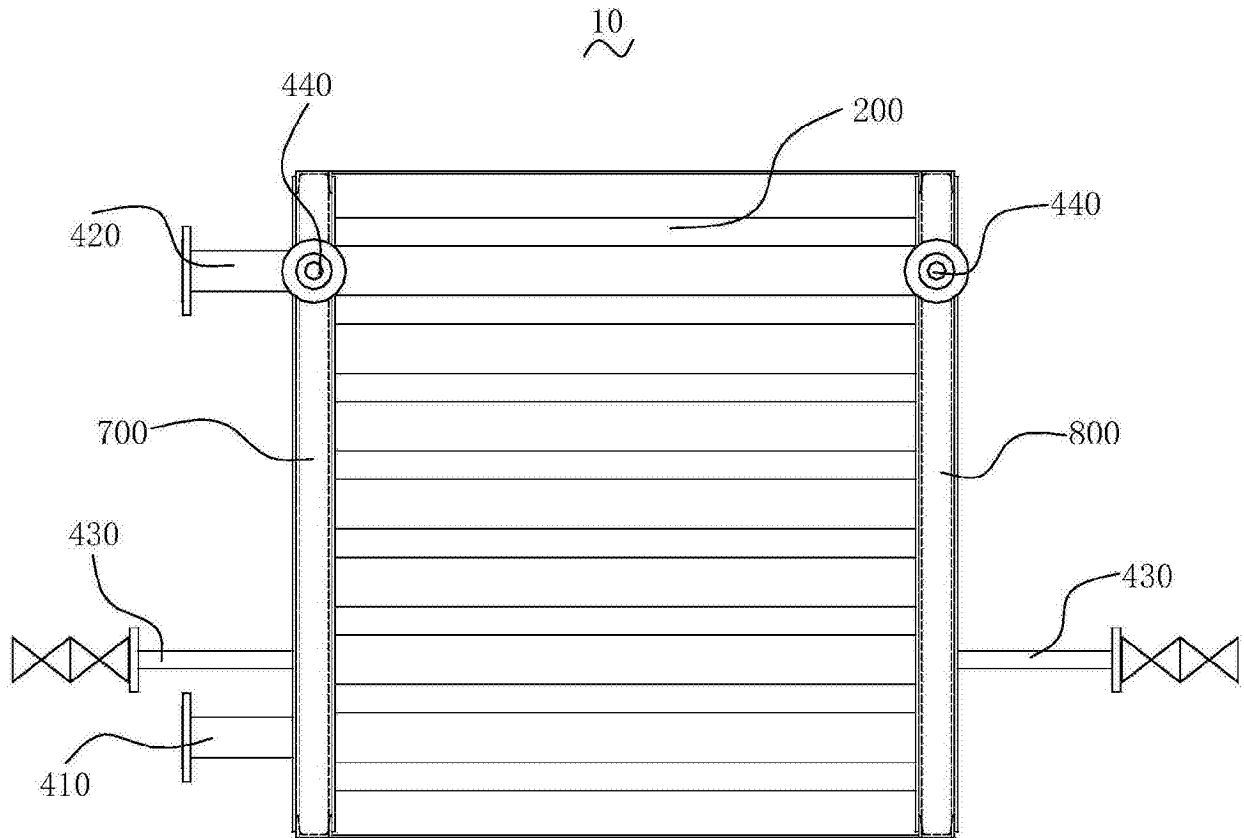


图4