



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105737182 B

(45)授权公告日 2018.10.26

(21)申请号 201610256139.1

F28F 19/02(2006.01)

(22)申请日 2016.04.25

F28G 9/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105737182 A

(43)申请公布日 2016.07.06

(73)专利权人 长沙为明节能科技有限公司

地址 410157 湖南省长沙市长沙县果园镇
双河村赵龙组404号

(72)发明人 谭波 张月明

(74)专利代理机构 北京卓恒知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 11394

代理人 唐曙晖

(51)Int.Cl.

F23J 15/06(2006.01)

F28D 7/08(2006.01)

(56)对比文件

CN 201513909 U, 2010.06.23, 说明书第1-34段, 图1-2.

CN 103471072 A, 2013.12.25, 说明书第1-31段及图1-2.

CN 102519278 A, 2012.06.27, 全文.

JP 特开平11-108570 A, 1999.04.23, 全文.

CN 205535903 U, 2016.08.31, 权利要求1-8.

审查员 苏烨

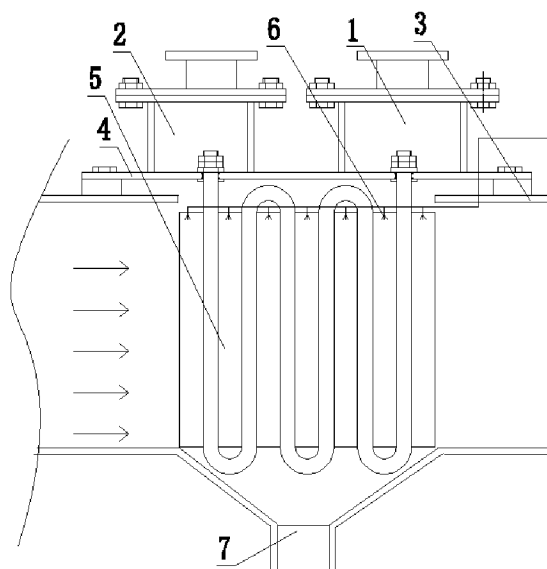
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

烟气深度冷却器

(57)摘要

一种烟气深度冷却器,包括进液联箱(1);出液联箱(2);与所述进液联箱(1)和出液联箱(2)连接,周边与烟道(3)可拆卸连接的支撑板(4);若干片两端分别与所述进液联箱(1)和出液联箱(2)连接的膜式壁板管束(5);所述膜式壁板管束(5)具有两端分别与所述进液联箱(1)和出液联箱(2)连接的换热管(501),与所述换热管(501)连接的板片(502),相邻膜式壁板管束(5)之间的换热管(501)错位排列,使相邻膜式壁板管束(5)之间的烟气通道呈蛇形弯道。



1. 一种烟气深度冷却器,其特征在于:包括进液联箱(1);出液联箱(2);与所述进液联箱(1)和出液联箱(2)连接,周边与烟道(3)可拆卸连接的支撑板(4);若干片两端分别与所述进液联箱(1)和出液联箱(2)连接的膜式壁板管束(5);所述膜式壁板管束(5)具有两端分别与所述进液联箱(1)和出液联箱(2)连接的换热管(501),与所述换热管(501)连接的板片(502),相邻膜式壁板管束(5)之间的换热管(501)错位排列,使相邻膜式壁板管束(5)之间的烟气通道呈蛇形弯道;所述板片(502)设有伸缩缝(503);两侧均与换热管连接的板片(502)还设有与所述换热管平行的变形槽(504),所述变形槽(504)的厚度小于板片除变形槽(504)之外其它地方的厚度,在受到热变形应力时所述变形槽(504)产生弯曲变形或被撕裂。

2. 根据权利要求1所述的烟气深度冷却器,其特征在于:所述换热管(501)包括至少二根相互平行排开的钢管;相邻钢管之间用板片(502)连接,位于膜式壁板管束(5)两端的钢管在远离相邻钢管方向也连接有板片;相邻钢管的两端用弯头(505)连接,形成蛇形换热管;位于膜式壁板管束(5)两端的钢管与进液联箱(1)或出液联箱(2)的连接端设有螺纹连接接头(507);在所述螺纹连接接头(507)远离换热管(501)端部的一侧设有挡止凸环(506);所述换热管(501)通过连接螺母与所述进液联箱(1)或出液联箱(2)可拆卸地连接。

3. 根据权利要求2所述的烟气深度冷却器,其特征在于:所述换热管(501)与所述进液联箱(1)或出液联箱(2)的连接处的烟气侧设有第一密封垫(8);液体侧设有第二密封垫(9)。

4. 根据权利要求1所述的烟气深度冷却器,其特征在于:所述膜式壁板管束(5)的外表面涂有防腐涂料层。

5. 根据权利要求1所述的烟气深度冷却器,其特征在于:所述膜式壁板管束(5)的外表面涂有耐磨涂料层。

6. 根据权利要求1所述的烟气深度冷却器,其特征在于:所述膜式壁板管束(5)之间设有清洗流体供应管及与该供应管连接的清洗喷头(6)。

7. 根据权利要求1所述的烟气深度冷却器,其特征在于:在所述膜式壁板管束(5)的下方设有与烟道(3)连接的灰尘收集斗(7)。

烟气深度冷却器

技术领域

[0001] 本发明涉及余热回收利用技术领域,尤其是涉及一种对工业锅炉或工业窑炉烟气进行深度冷却,回收热能的烟气深度冷却器。

背景技术

[0002] 现役电站锅炉进入除尘器前的锅炉排烟温度因考虑烟气酸露点和积灰协同作用,锅炉设计排烟温度长期无法下潜,一般锅炉排烟温度设计在130~140℃左右。若燃用高硫燃料,则排烟温度设计值达到150℃左右;而实际运行过程锅炉排烟温度普遍偏高,部分锅炉高于设计值约20~50℃。据相关资料报道锅炉排烟温度每降低10℃,锅炉效率可提高0.6%~1.0%,以一台600MW机组为例,锅炉效率提高0.6%~1.0%,则每小时可节约煤1.15~1.91吨。可见,锅炉排烟余热回收利用具有巨大潜力,能够带来巨大的经济效益。锅炉排烟温度较高不仅降低了锅炉效率,还使得除尘效率和脱硫效率均降低、脱硫耗水量增加。

[0003] 为了充分利用锅炉排烟余热,一般在锅炉尾部烟道安装烟气余热回收装置,回收排烟余热,提高锅炉效率。但是,传统的烟气余热回收装置管束大多采用光管,而烟气余热回收装置中烟气与工质的传热温差较小,换热系数小。为了增强余热回收装置的换热效果,需要增加传热面积,有限空间内布置的管束必然多且密,金属消耗量大、设备投资较多;而烟气阻力显著增大,引风机动力消耗大,厂用电量大;体积庞大,占地面积大,重量大,吊装复杂,安装难度和对系统整体影响较大;多数情况需要改变电厂原有引风机配置;产品轴向长度大,无法进行彻底清洗;受材料耐腐蚀条件制约,使用寿命较短。

[0004] CN101706109A公开了一种嵌入式锅炉烟气深度冷却器;CN201513909U公开了一种锅炉烟气深度冷却器,包括一外壳,用烟气隔板将外壳的内腔分隔为上部、中部和下部烟道隔箱,采用开齿或非开齿的螺旋翅片管作为换热管束。当烟气流速低的时候,翅片间烟气不流动相当于保温层,制约换热。提高烟气流速时,烟气从两翅片管之间阻力最小的部位逃走,没有有效换热,同时烟气流速过高时,阻力损失就大。虽然将外壳的内腔分隔为上部、中部和下部烟道隔箱对翅片管的换热效率有所改善,但仍未能从根本上改决使用翅片管的缺陷。

发明内容

[0005] 为了克服现有技术的缺陷,本发明提供一种烟气深度冷却器。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种烟气深度冷却器,包括进液联箱;出液联箱;与所述进液联箱和出液联箱连接,周边与烟道可拆卸连接的支撑板;若干片两端分别与所述进液联箱和出液联箱连接的膜式壁板管束;所述膜式壁板管束具有两端分别与所述进液联箱和出液联箱连接的换热管,与所述换热管连接的板片,相邻膜式壁板管束之间的换热管错位排列,使相邻膜式壁板管束之间的烟气通道呈蛇形弯道。

[0007] 作为进一步改进技术方案,本发明提供的烟气深度冷却器,所述换热管包括至少

二根相互平行排开的钢管;相邻钢管之间用板片连接,位于膜式壁板管束两端的钢管在远离相邻钢管方向也连接有板片;相邻钢管的两端用弯头连接,形成蛇形换热管;位于膜式壁板管束两端的钢管与进液联箱或出液联箱的连接端设有螺纹连接接头;在所述螺纹连接接头远离换热管端部的一侧设有挡止凸环;所述换热管通过连接螺母与所述进液联箱或出液联箱可拆卸地连接。

[0008] 作为进一步改进技术方案,本发明提供的烟气深度冷却器,所述板片设有伸缩缝;两侧均与换热管连接的板片还设有与所述换热管平行的变形槽,所述变形槽的厚度小于板片除变形槽之外其它地方的厚度,在受到热变形应力时所述变形槽产生弯曲变形或被撕裂。

[0009] 作为进一步改进技术方案,本发明提供的烟气深度冷却器,所述换热管与所述进液联箱或出液联箱的连接处的烟气侧设有第一密封垫;液体侧设有第二密封垫。

[0010] 作为进一步改进技术方案,本发明提供的烟气深度冷却器,所述膜式壁板管束的外表面涂有耐腐涂料层。

[0011] 作为进一步改进技术方案,本发明提供的烟气深度冷却器,所述膜式壁板管束的外表面涂有耐磨涂料层。

[0012] 作为进一步改进技术方案,本发明提供的烟气深度冷却器,所述膜式壁板管束之间设有清洗流体供应管及与该供应管连接的清洗喷头。

[0013] 作为进一步改进技术方案,本发明提供的烟气深度冷却器,在所述膜式壁板管束的下方设有与烟道连接的灰尘收集斗。

[0014] 在不冲突的情况下上述改进方案可单独或组合实施。

[0015] 本发明提供的技术方案,具有结构紧凑、成本低、可直接安装在烟道中,安装维护方便、相邻膜式壁板管束之间的换热管错位排列,相邻膜式壁板管束之间的烟气通道呈蛇形弯道,使烟气在流经烟气深度冷却器时,产生扰动,从而提高换热效率,膜式壁板管束的板片厚度较翅片管的翅片厚,更耐磨、烟气侧的流动阻力小,可以解决运行过程中存在的积灰、磨损、腐蚀等技术问题。膜式壁板管束有利于设计成耐压较高的换热器件,可以将烟气深度冷却器安装在空气预热器之前,替代部分流体介质压力较高、温度较高的换热设备,可显著提高锅炉系统的热效率,降低发电煤耗。

附图说明

[0016] 附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,但并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0017] 图1是实施例烟气深度冷却器的结构示意图;

[0018] 图2是实施例烟气深度冷却器的膜式壁板管束的位置布置示意图;

[0019] 图3是实施例烟气深度冷却器的膜式壁板管束的结构示意图;

[0020] 图4是实施例烟气深度冷却器的换热管与进液联箱或出液联箱的连接方式示意图。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本发明的实施方式作进一步的详细说明。

[0022] 如图1至图4所示的烟气深度冷却器,包括进液联箱1;出液联箱2;与进液联箱1和出液联箱2连接,周边与烟道3可拆卸连接的支撑板4;若干片两端分别与进液联箱1和出液联箱2通过螺纹连接的膜式壁板管束5;膜式壁板管束5具有两端分别与进液联箱1和出液联箱2连接的换热管501,换热管501包括至少二根相互平行排开的钢管,相邻钢管之间用板片502连接,位于膜式壁板管束5两端的钢管在远离相邻钢管方向也连接有板片,相邻钢管的两端用弯头505连接,形成蛇形换热管,位于膜式壁板管束5两端的钢管与进液联箱1或出液联箱2的连接端设有螺纹连接接头507,在所述螺纹连接接头507远离换热管501端部的一侧设有挡止凸环506,相邻膜式壁板管束5之间的换热管501错位排列,使相邻膜式壁板管束5之间的烟气通道呈蛇形弯道。板片502设有伸缩缝503,两侧均与换热管连接的板片502还设有与换热管平行的变形槽504,变形槽504的厚度小于板片除变形槽504之外其它地方的厚度,在受到热变形应力时变形槽504产生弯曲变形或被撕裂。

[0023] 相邻膜式壁板管束之间的换热管错位排列,相邻膜式壁板管束之间的烟气通道呈蛇形弯道,使烟气在流经烟气深度冷却器时,烟气方向不断改变,产生扰动,从而提高换热效率,可降低烟气深度冷却器的换热面积。

[0024] 膜式壁板管束5的两端分别与进液联箱1和出液联箱2可拆卸地连接,整个烟气深度冷却器与烟道可拆卸地连接,使得安装维护方便。

[0025] 板片502设有伸缩缝503,两侧均与换热管连接的板片502还设有与换热管平行的变形槽504,变形槽504的厚度小于板片除变形槽504之外其它地方的厚度,在受到热变形应力时变形槽504产生弯曲变形或被撕裂。可消除因板片502与换热管501之间存在的温度差或不同材质引起的热变形应力,变形槽504为应力消除机构,当膜式壁板管束5产生热变形应力时,变形槽504优先产生弯曲变形或被撕裂,使产品在异常生产状况下,能有效保护板片502和换热管501免受破坏,从而延长产品的使用寿命。

[0026] 出液联箱2较进液联箱1更靠近烟气进口端,使得膜式壁板管束5与烟气进行逆流换热,换热效率和降温效果更优,布置更加合理。

[0027] 其它可选方案,换热管501与进液联箱1或出液联箱2的连接处的烟气侧设有第一密封垫8,液体侧设有第二密封垫9。

[0028] 其它可选方案,膜式壁板管束5的外表面还涂有耐腐涂料层。

[0029] 其它可选方案,膜式壁板管束5的外表面还涂有耐磨涂料层。

[0030] 其它可选方案,膜式壁板管束5之间还设有清洗流体供应管及与该供应管连接的清洗喷头6。膜式壁板管束5设有清洗机构,可延长运行周期。

[0031] 其它可选方案,在膜式壁板管束5的下方还设有与烟道3连接的灰尘收集斗7。灰尘收集斗7可收集烟气深度冷却器产生的灰尘,并通过安装在灰尘收集斗7下部的两个阀门,交替开启,在不停机的情况下及时将灰尘收集斗7收集的灰尘排出,解决因烟气经过烟气深度冷却器时,因降温增加的灰尘量堵塞烟道。

[0032] 显然,本发明不限于以上优选实施方式,还可在本发明权利要求和说明书限定的精神内,进行多种形式的变换和改进,能解决同样的技术问题,并取得预期的技术效果,故不重述。本领域的普通技术人员能从本发明公开的内容直接或联想到的所有方案,只要在权利要求限定的精神之内,也属于本发明的保护范围。

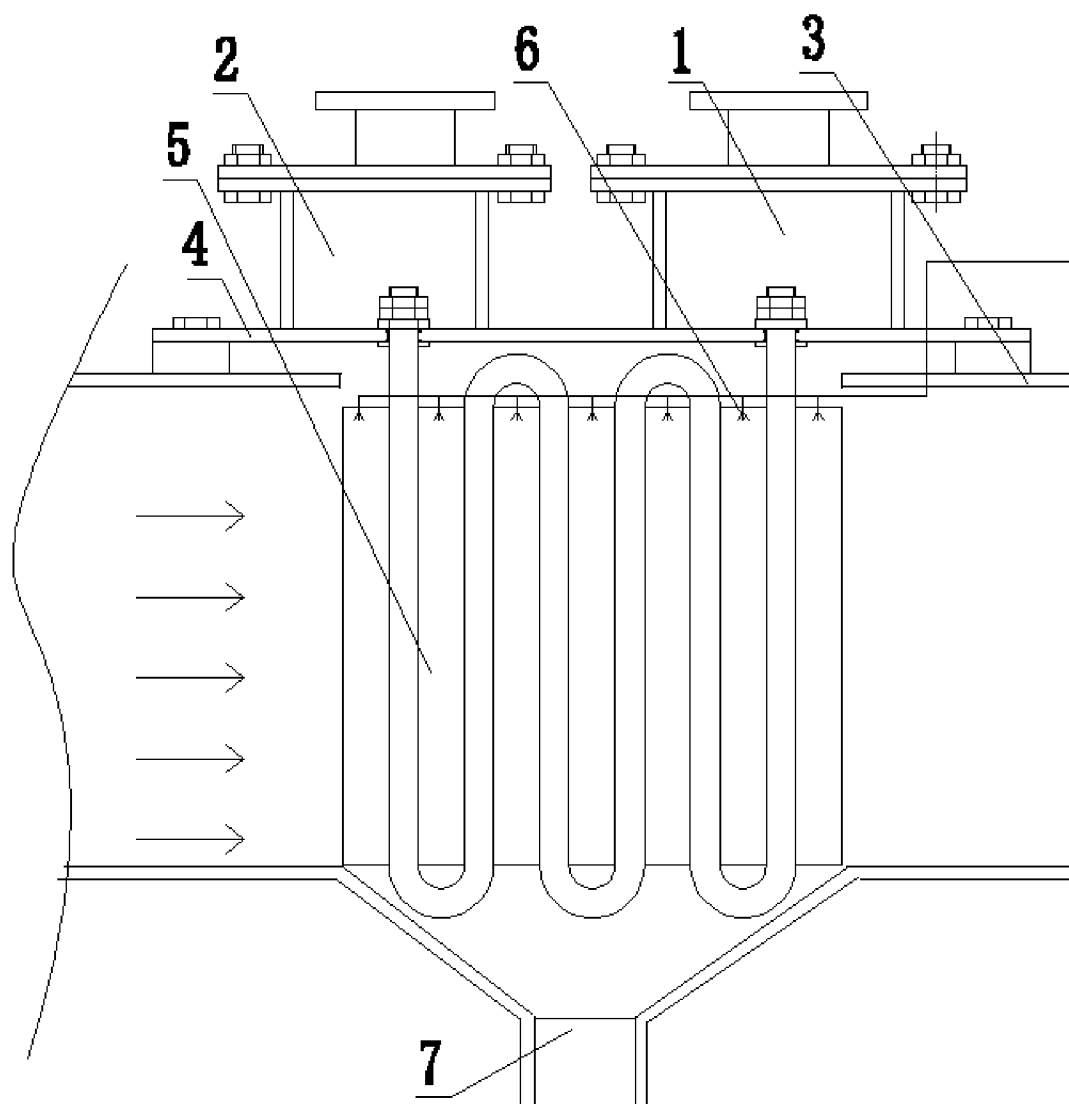


图1

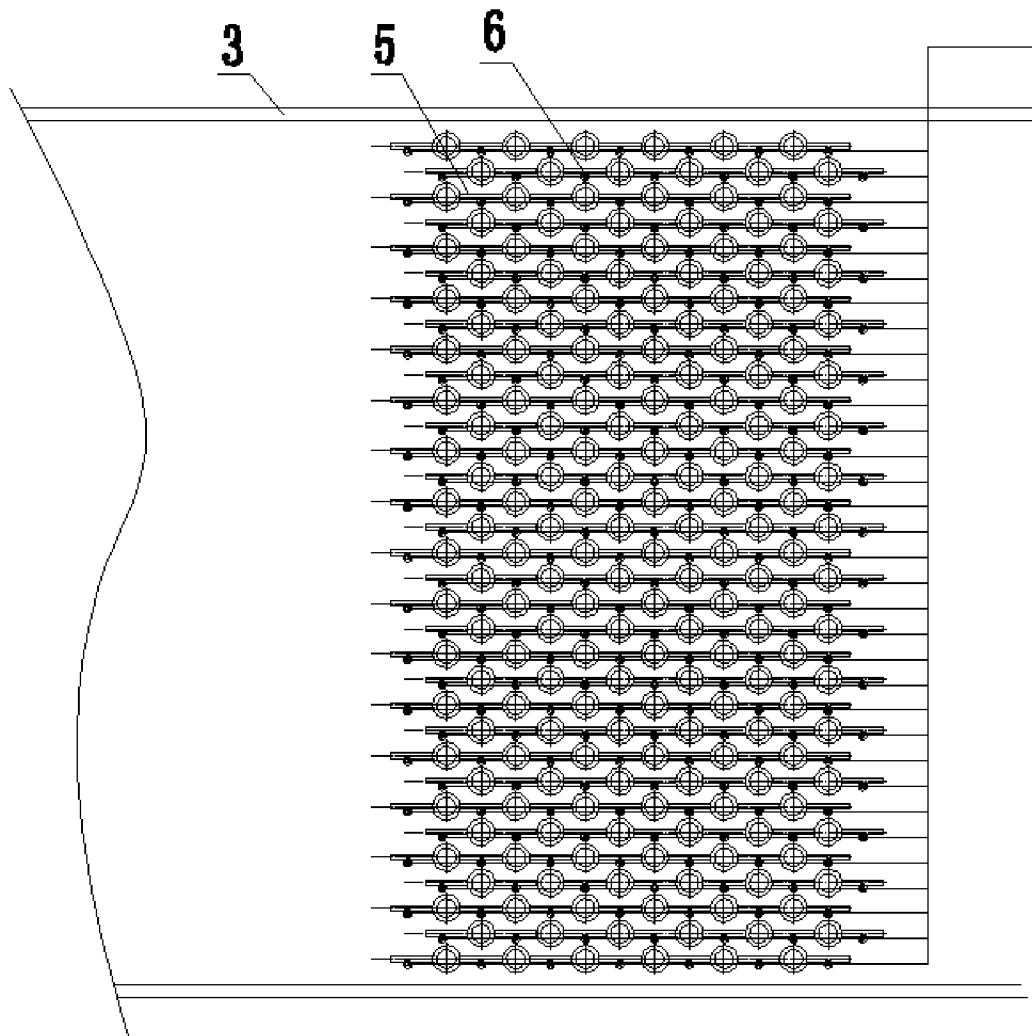


图2

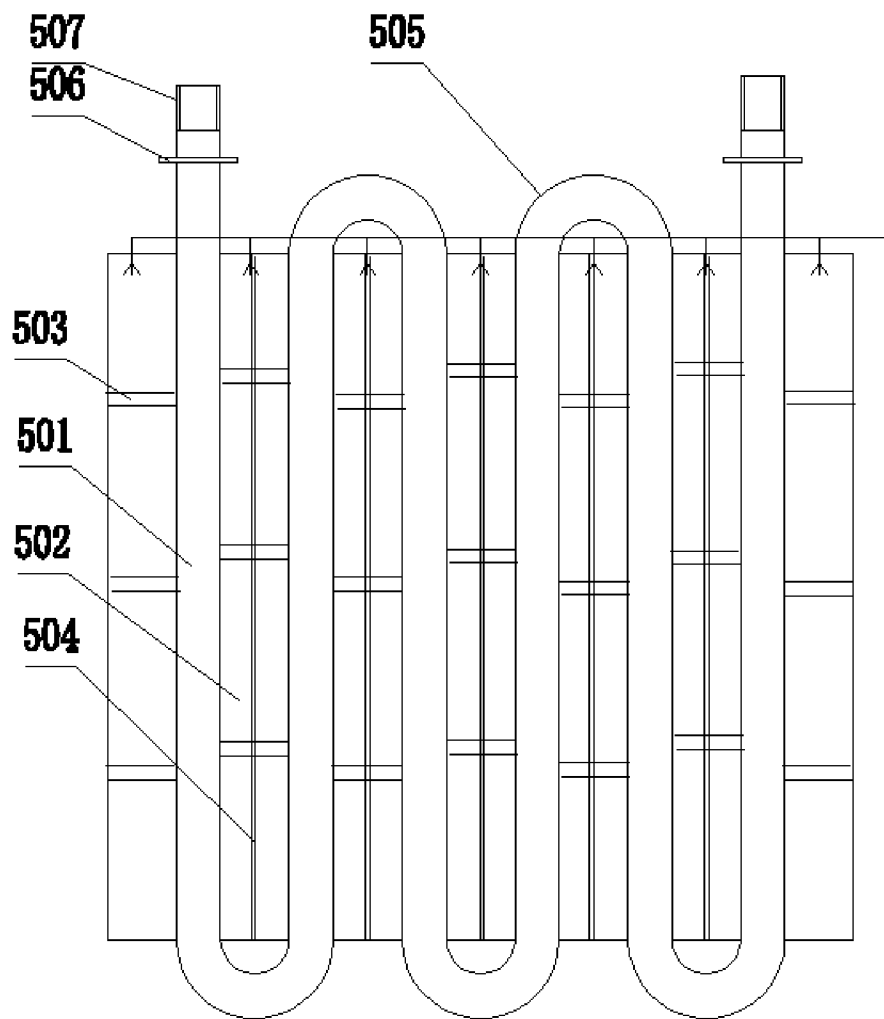


图3

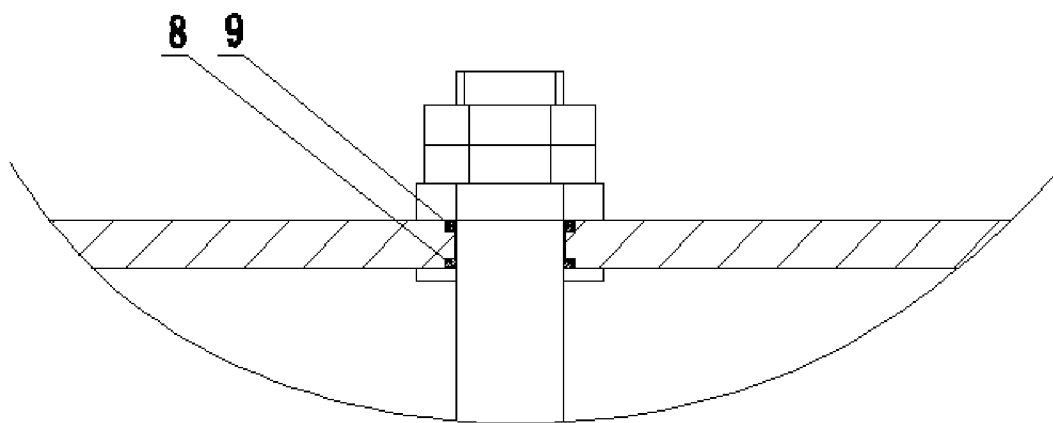


图4