



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111678166 A

(43)申请公布日 2020.09.18

(21)申请号 202010533777.X

(22)申请日 2020.06.12

(71)申请人 江苏龙净节能科技有限公司
地址 215600 江苏省苏州市张家港市杨舍镇东莱黎明村东黎路1号江苏龙净节能科技有限公司

(72)发明人 陈晓雷 钟志良 魏树林 吴长森 彭文熙 顾建清

(74)专利代理机构 南京苏科专利代理有限责任公司 32102
代理人 陈望坡 黄春松

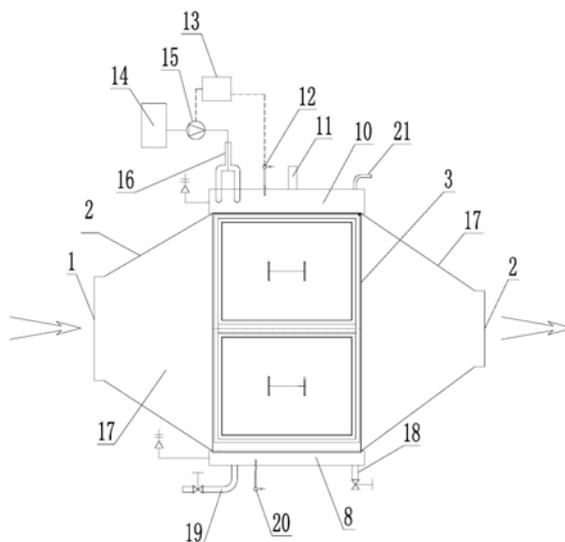
(51)Int.Cl.
F23L 15/04(2006.01)
F28D 15/02(2006.01)
F28D 15/06(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称
一种二相流相变吸热器

(57)摘要

本发明公开了一种二相流相变吸热器,包括:前后两端分别设置有进气口与出气口的相变吸热壳体,在相变吸热壳体的内部顺着气体流动方向由前至后依次间隔设置有若干相变吸热片,所述相变吸热片的结构包括:呈上下分布的上联通管及下联通管,在上联通管与下联通管之间连接有若干根呈左右间隔布置成排的吸热翅片管,每根吸热翅片管的上下两端分别连通上联通管与下联通管;所有相变吸热片的下联通管同时与下集液管相连通,所有相变吸热片的上联通管同时与上集气管相连通;在上集气管上设置有带阀门的蒸气管,在上集气管中设置有用以检测上集气管内工质蒸气温度的热电偶以及温度调节器。本发明具有节能耐腐的优点。



1. 一种二相流相变吸热器,其特征在於:包括:前后两端分别设置有进气口与出气口的相变吸热壳体,在相变吸热壳体的内部顺着气体流动方向由前至后依次间隔设置有若干相变吸热片,所述相变吸热片的结构包括:呈上下分布的上联通管及下联通管,在上联通管与下联通管之间连接有若干根独立并联且呈左右间隔布置成排的吸热翅片管,每根吸热翅片管的上下两端分别连通上联通管与下联通管;所述所有相变吸热片的下联通管同时与下集液管相连通,在下集液管上设置有带阀门的进液管,所有相变吸热片的上联通管同时与上集气管相连通;在上集气管上设置有带阀门的蒸气管,在上集气管中设置有用以检测上集气管内工质蒸气温度的热电偶、以及能根据热电偶所反馈的工质蒸气温度来调节上集气管内工质蒸气温度的温度调节器。

2. 根据权利要求1所述的一种二相流相变吸热器,其特征在於:温度调节器的结构包括:控制器、调温水源、调节泵、以及穿设在上联通管及上集气管中的调温管,所述调温管通过调节泵连接调温水源,所述控制器同时与调节泵、以及用以检测上集气管内工质蒸气温度的热电偶电连接。

3. 根据权利要求1或2所述的一种二相流相变吸热器,其特征在於:各上联通的管径顺着气体流动方向逐渐减小,并且调温管穿设在最前端的两根上联通管中。

4. 根据权利要求1或2或3所述的一种二相流相变吸热器,其特征在於:在下集液管上设置有带阀门的排空管、带阀门的补液管、以及用以检测下集液管内液温的热电偶,在上集气管上设置有带阀门的放气管。

5. 根据权利要求4所述的一种二相流相变吸热器,其特征在於:相变吸热壳体由底架、侧板、顶板、以及加强角钢组装而成。

6. 根据权利要求1所述的一种二相流相变吸热器,其特征在於:相变吸热壳体内顺着气体流动方向的第一排相变吸热片中的每根吸热翅片管的迎烟面上均设置有防磨瓦。

7. 根据权利要求6所述的一种二相流相变吸热器,其特征在於:防磨瓦的具体安装结构包括:在防磨瓦的内侧设置有具有U形卡口的卡子,防磨瓦通过将卡子的U形卡口卡扣在吸热翅片管上而可拆卸地安装在吸热翅片管上。

8. 根据权利要求1所述的一种二相流相变吸热器,其特征在於:在相变吸热壳体的迎烟侧设置有用以引导烟气流向相变吸热片的导流板。

9. 根据权利要求1所述的一种二相流相变吸热器,其特征在於:在上联通管及下联通管的外部均围设有用以保护对应联通管的集管护板。

10. 根据权利要求1所述的一种二相流相变吸热器,其特征在於:定义吸热翅片管均为左旋翅片管的相变吸热片为左旋相变吸热片,定义吸热翅片管均为右旋翅片管的相变吸热片为右旋相变吸热片,顺着气体流动方向,左旋相变吸热片与右旋相变吸热片呈前后交替布置在相变吸热壳体内。

一种二相流相变吸热器

技术领域

[0001] 本发明涉及电力、化工冶金等行业的节能设备技术领域,具体涉及一种二相流相变吸热器。

背景技术

[0002] 锅炉排烟热损失是电站锅炉中主要的热损失之一,排烟热损失是燃煤名炉各项热损失中占比最大的一项,占燃煤锅炉总热损失的75%以上。导致产生排烟热损失的主要因素是排烟温度,一般情况下,排烟温度每增加10℃,则:排烟热损失增加0.6%-1%,热耗增加1.2%-2.4%。此外,排烟温度过高不仅会严重降低能源的利用率,还会大大影响后续对烟气进行处理的脱硫烟气处理系统,降低除尘器的除尘效率,以及增加脱硫塔的耗水量。为了更为有效的利用烟气余热,进一步提高机组的经济性,需要研发一种烟冷装置,对烟气余热进行深度的利用,提高烟气余热的利用效率。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种能对烟气余热进行有效利用的二相流相变吸热器。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用了如下技术方案:一种二相流相变吸热器,包括:前后两端分别设置有进气口与出气口的相变吸热壳体,在相变吸热壳体的内部顺着气体流动方向由前至后依次间隔设置有若干相变吸热片,所述相变吸热片的结构包括:呈上下分布的上联通管及下联通管,在上联通管与下联通管之间连接有若干根独立并联且呈左右间隔布置成排的吸热翅片管,每根吸热翅片管的上下两端分别连通上联通管与下联通管;所述所有相变吸热片的下联通管同时与下集液管相连通,在下集液管上设置有带阀门的进液管,所有相变吸热片的上联通管同时与上集气管相连通;在上集气管上设置有带阀门的蒸气管,在上集气管中设置有用以检测上集气管内工质蒸气温度的热电偶、以及能根据热电偶所反馈的工质蒸气温度来调节上集气管内工质蒸气温度的温度调节器。

[0005] 进一步地,前述的一种二相流相变吸热器,其中:温度调节器的结构包括:控制器、调温水源、调节泵、以及穿设在上联通管及上集气管中的调温管,所述调温管通过调节泵连接调温水源,所述控制器同时与调节泵、以及用以检测上集气管内工质蒸气温度的热电偶电连接。

[0006] 进一步地,前述的一种二相流相变吸热器,其中:各上联通的管径顺着气体流动方向逐渐减小,并且调温管穿设在最前端的两根上联通管中。

[0007] 进一步地,前述的一种二相流相变吸热器,其中:在下集液管上设置有带阀门的排空管、带阀门的补液管、以及用以检测下集液管内液温的热电偶,在上集气管上设置有带阀门的放气管。

[0008] 进一步地,前述的一种二相流相变吸热器,其中:相变吸热壳体由底架、侧板、顶板、以及加强角钢组装而成。

[0009] 进一步地,前述的一种二相流相变吸热器,其中:相变吸热壳体内顺着气体流动方

向的第一排相变吸热片中的每根吸热翅片管的迎烟面上均设置有防磨瓦。

[0010] 进一步地,前述的一种二相流相变吸热器,其中:防磨瓦的具体安装结构包括:在防磨瓦的内侧设置有具有U形卡口的卡子,防磨瓦通过将卡子的U形卡口卡扣在吸热翅片管上而可拆卸地安装在吸热翅片管上。

[0011] 进一步地,前述的一种二相流相变吸热器,其中:在相变吸热壳体的迎烟侧设置有用以引导烟气流向相变吸热片的导流板。

[0012] 进一步地,前述的一种二相流相变吸热器,其中:在上联通管及下联通管的外部均围设有用以保护对应联通管的集管护板。

[0013] 进一步地,前述的一种二相流相变吸热器,其中:定义吸热翅片管均为左旋翅片管的相变吸热片为左旋相变吸热片,定义吸热翅片管均为右旋翅片管的相变吸热片为右旋相变吸热片,顺着气体流动方向,左旋相变吸热片与右旋相变吸热片呈前后交替布置在相变吸热壳体内。

[0014] 通过上述技术方案的实施,本发明的有益效果是:

(1)可靠:节能系统可独立控制,不影响锅炉正常操作;

(2)节能:能对烟气余热进行有效利用、能降低能耗、提高吨煤产汽率、增加锅炉出力,能使锅炉热效率稳定提高1.5%以上;

(3)节水:在回收热能的同时,降低后级脱硫系统的排烟温度,可节约大量脱硫工艺用水;

(4)防腐:能在较大幅度降低废气排放温度的同时,将整个换热设备的壁面温度维持在较高的温度水平,使整个换热设备的壁面温度始终在酸露点之上10℃左右,防止酸露腐蚀从而消除泄漏隐患;既最大可能地提高了换热设备的热效率,又避免了因结露引起低温腐蚀和灰堵现象;

(6)减排:节约能源的消耗量是最大的减排,减少CO₂、NO_x排放同时,有效降低粉尘的排放;

(7)传热效率高,体积小,重量轻,不具备热载体循环泵、管内操作压力低、系统复杂和应用范围小等缺点。

附图说明

[0015] 图1是本发明所述的一种二相流相变吸热器的结构原理示意图。

[0016] 图2为图1左视方向中隐去喇叭口后的结构示意图。

[0017] 图3为图2俯视方向的结构示意图。

[0018] 图4为图3中所示的相变吸热片的结构示意图。

[0019] 图5为图4左视方向的结构示意图。

[0020] 图6为图5中所示的B部位的放大示意图。

[0021] 图7为图6俯视方向所示的吸热翅片管与防磨瓦的位置关系示意图。

具体实施方式

[0022] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并

不用于限定本发明。

[0023] 如图1、图2、图3、图4、图5、图6、图7所示,所述的一种二相流相变吸热器,包括:前后两端分别设置有进气口1与出气口2的相变吸热壳体3,在相变吸热壳体3的进气口1与出气口2处分别设置有喇叭口17,在相变吸热壳体3的内部顺着气体流动方向由前至后依次间隔设置有若干相变吸热片4,所述相变吸热片4的结构包括:呈上下分布的上联通管5及下联通管6,在上联通管5与下联通管6之间连接有若干根呈左右间隔布置成排的吸热翅片管7,每根吸热翅片管7的上下两端分别连通上联通管5与下联通管6;所述所有相变吸热片4的下联通管6同时与下集液管8相连通,在下集液管8上设置有带阀门的进液管9,所有相变吸热片4的上联通管5同时与上集气管10相连通;在上集气管10上设置有带阀门的蒸气管11,在上集气管10中设置有用以检测上集气管10内工质蒸气温度的第一热电偶12、以及能根据第一热电偶12所反馈的工质蒸气温度来调节上集气管10内工质蒸气温度的温度调节器;

在本实施例中,温度调节器的结构包括:控制器13、调温水源14、调节泵15、以及穿设在上联通管5及上集气管10中的调温管16,所述调温管16通过调节泵15连接调温水源14,所述控制器13同时与调节泵15、以及用以检测上集气管10内工质蒸气温度的第一热电偶12电连接,控制器13会根据第一热电偶12所反馈的上集气管10内工质蒸气的温度,通过调节泵15自动控制调节流经调温管16内的水的流速,使上集气管10中的工质蒸气与调温管16进行换热,从而调节上集气管10中工质蒸气的温度,确保排入后道的工质蒸气温度符合后道工序要求;在本实施例中,各上联通5的管径顺着气体流动方向逐渐减小,并且调温管穿设在最前端的两根上联通管中,这样可以确保相变速度更加均衡;

在本实施例中,在下集液管8上设置有带阀门的排空管18、带阀门的补液管19、以及用以检测下集液管8内液温的第二热电偶20,在上集气管10上设置有带阀门的放气管21,通过排空管便于检修时排尽下集液管内液体,通过补液管可以实时对下集液管内液体进行补充,通过第二热电偶实时检测下集液管内液温,通过放气管可以调节上集气管内压力,从而进一步提高了设备的使用稳定性与使用安全性;

在本实施例中,相变吸热壳体3由底架、侧板、顶板、以及加强角钢组装而成,结构简单且组装方便;在本实施例中,在相变吸热壳体3的侧板上设置有检查门22,这样便于检修维护;

在本实施例中,相变吸热壳体3内顺着气体流动方向的第一排相变吸热片4中的每根吸热翅片管7的迎烟面上均设置有防磨瓦23,防磨瓦23可以保护吸热翅片管,避免吸热翅片管受烟气直接冲刷损坏,延长了设备的使用寿命;在本实施例中,防磨瓦23的具体安装结构包括:在防磨瓦23的内侧设置有具有U形卡口的卡子25,防磨瓦23通过将卡子25的U形卡口卡在吸热翅片管上而可拆卸地安装在吸热翅片管上。这样便于拆装更换防磨瓦,提高了安装与维修效率;

在本实施例中,在相变吸热壳体3的迎烟侧设置有用以引导烟气流向相变吸热片4的导流板24;在本实施例中,在上联通管5及下联通管6的外部均围设有用以保护对应联通管的集管护板;在本实施例中,定义吸热翅片管均为左旋翅片管的相变吸热片为左旋相变吸热片,定义吸热翅片管均为右旋翅片管的相变吸热片为右旋相变吸热片,顺着气体流动方向,左旋相变吸热片与右旋相变吸热片呈前后交替布置在相变吸热壳体内,这样可以更好地与烟气进行换热,提高换热效率;

安装时,将相变吸热器的进气口1通过进烟烟道连接锅炉的排烟管道,将相变吸热器的出气口2连接除尘器;

工作时,相变吸热器中各吸热翅片管7内的液态工质(通常为水)会与锅炉排出的过热烟气(烟温为160℃)进行热交换,对锅炉排出的过热烟气进行冷却降温,过热烟气经热交换后烟温会降低至115℃排出,而相变吸热器中各吸热翅片管7内的液态工质经热交换后会吸热升温并蒸发形成工质蒸气,工质蒸汽依次经对应的吸热翅片管7进入对应的上联通管5,各上联通管5内的工质蒸气再汇集至上集气管10中,上集气管10内的工质蒸气再经蒸气管11排入后道工序;在运行过程中,控制器13能根据第一热电偶12所反馈的上集气管10内工质蒸气的温度,通过调节泵15自动控制调节流经调温管16内的水的流速,使上集气管10中的工质蒸气与调温管16进行换热,从而调节上集气管10中工质蒸气的温度,确保排入后道的工质蒸气温度符合后道工序要求。

[0024] 本发明的优点是:

(1)可靠:节能系统可独立控制,不影响锅炉正常操作;

(2)节能:能对烟气余热进行有效利用、能降低能耗、提高吨煤产汽率、增加锅炉出力,能使锅炉热效率稳定提高1.5%以上;

(3)节水:在回收热能的同时,降低后级脱硫系统的排烟温度,可节约大量脱硫工艺用水;

(4)防腐:能在较大幅度降低废气排放温度的同时,将整个换热设备的壁面温度维持在较高的温度水平,使整个换热设备的壁面温度始终在酸露点之上10℃左右,防止酸露腐蚀从而消除泄漏隐患;既最大可能地提高了换热设备的热效率,又避免了因结露引起低温腐蚀和灰堵现象;

(6)减排:节约能源的消耗量是最大的减排,减少CO₂、NO_x排放同时,有效降低粉尘的排放;

(7)传热效率高,体积小,重量轻,不具备热载体循环泵、管内操作压力低、系统复杂和应用范围小等缺点。

[0025] 以上所述仅是本发明的较佳实施例,并非是对本发明作任何其他形式的限制,而依据本发明的技术实质所作的任何修改或等同变化,仍属于本发明要求保护的范围。

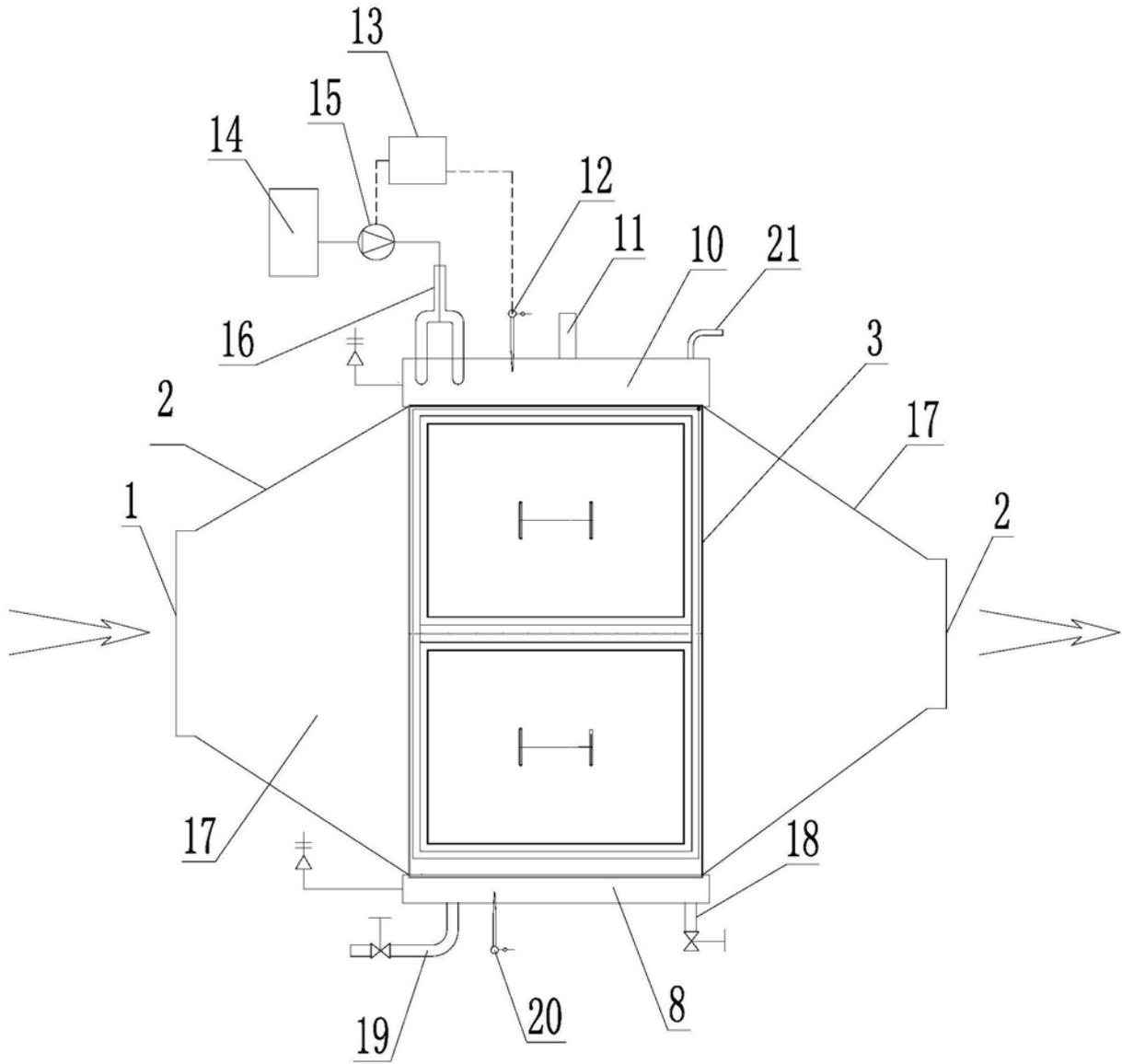


图1

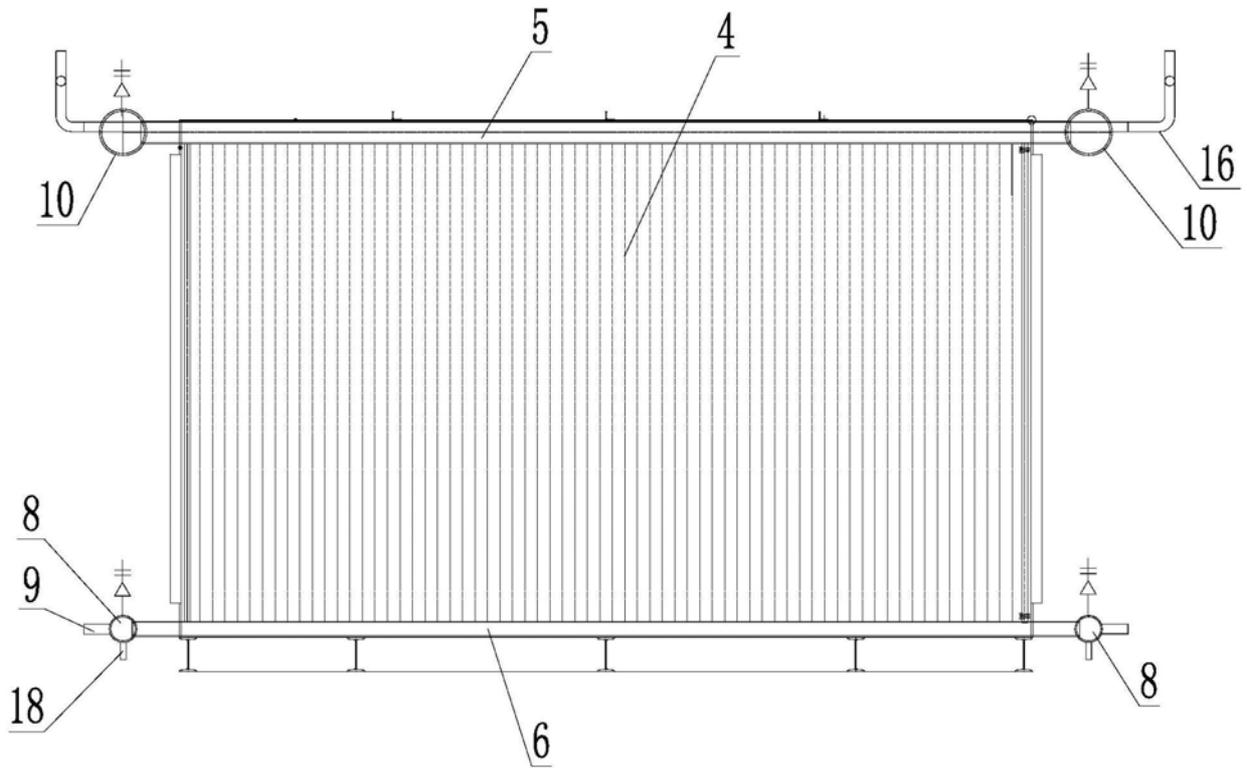


图2

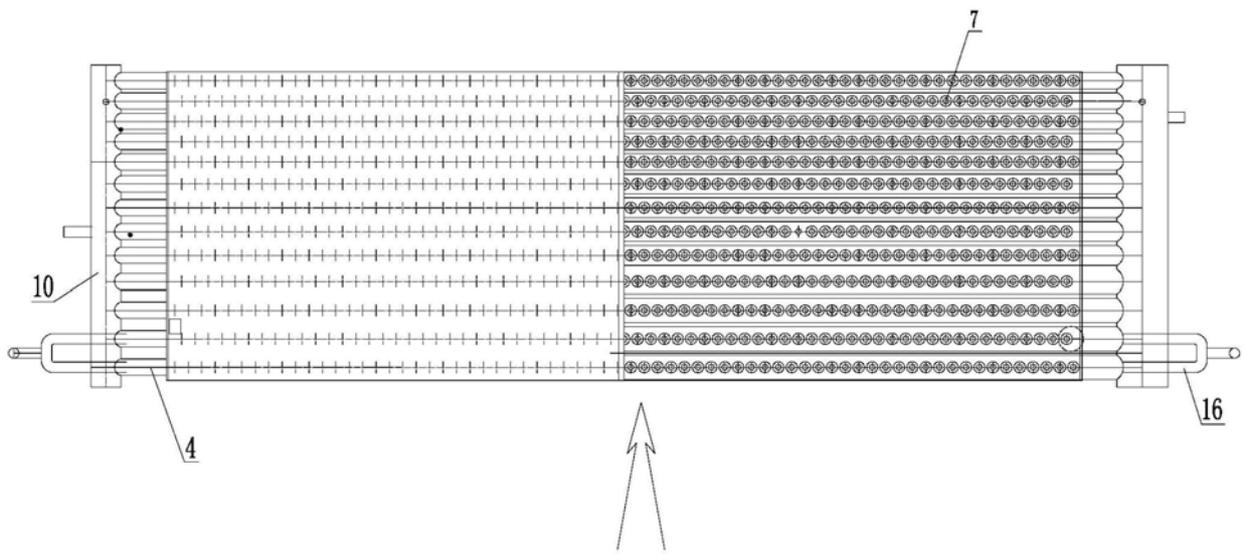


图3

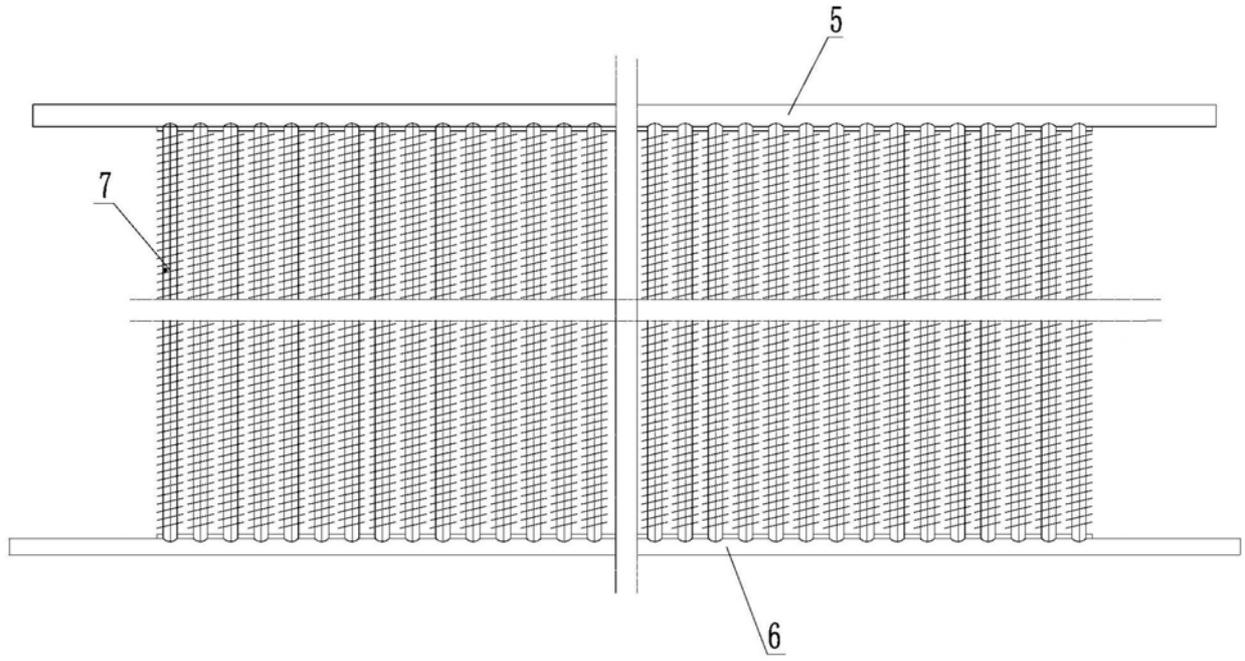


图4

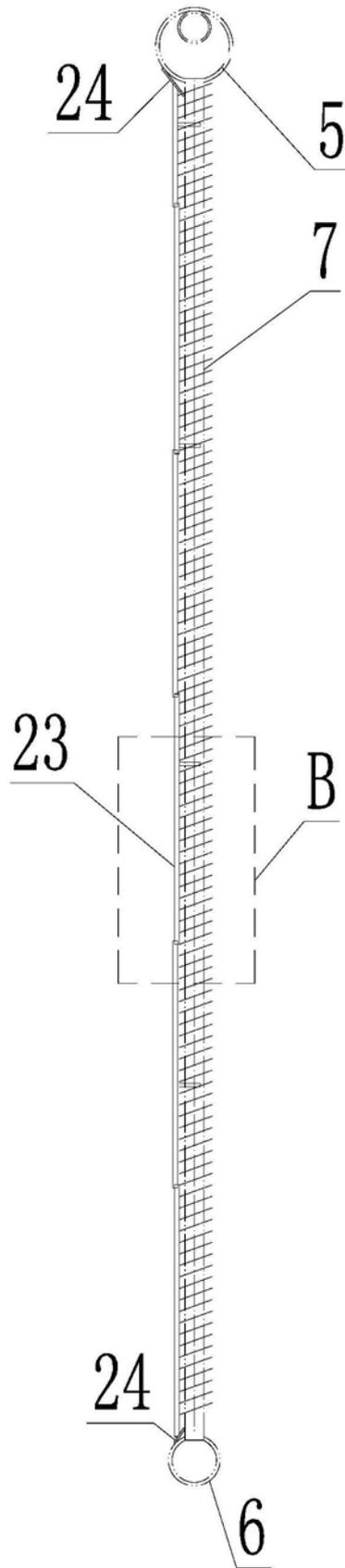


图5

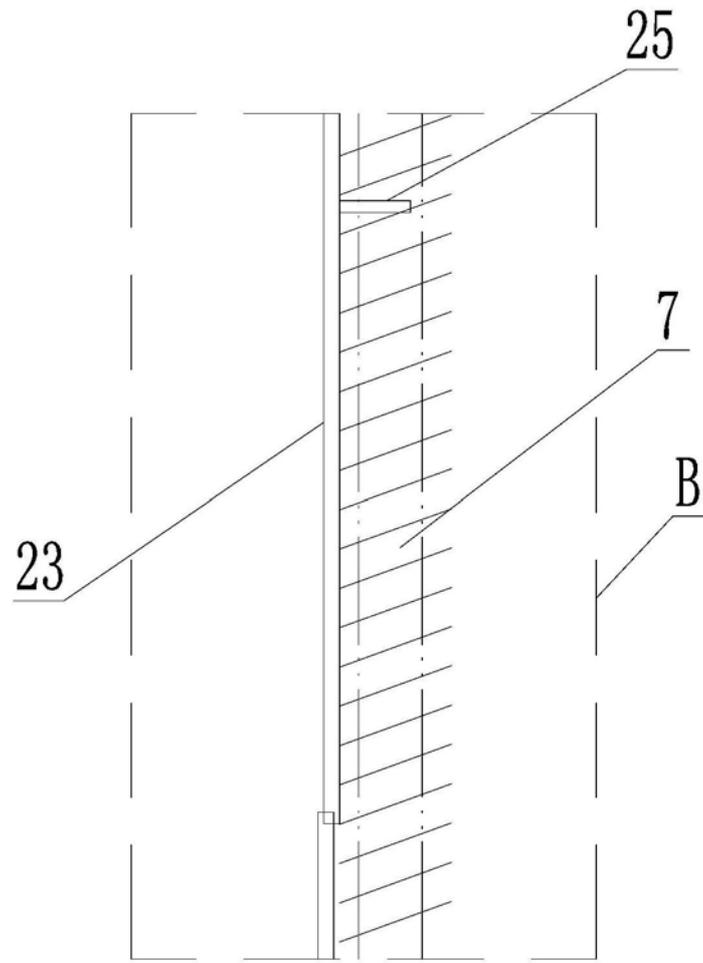


图6

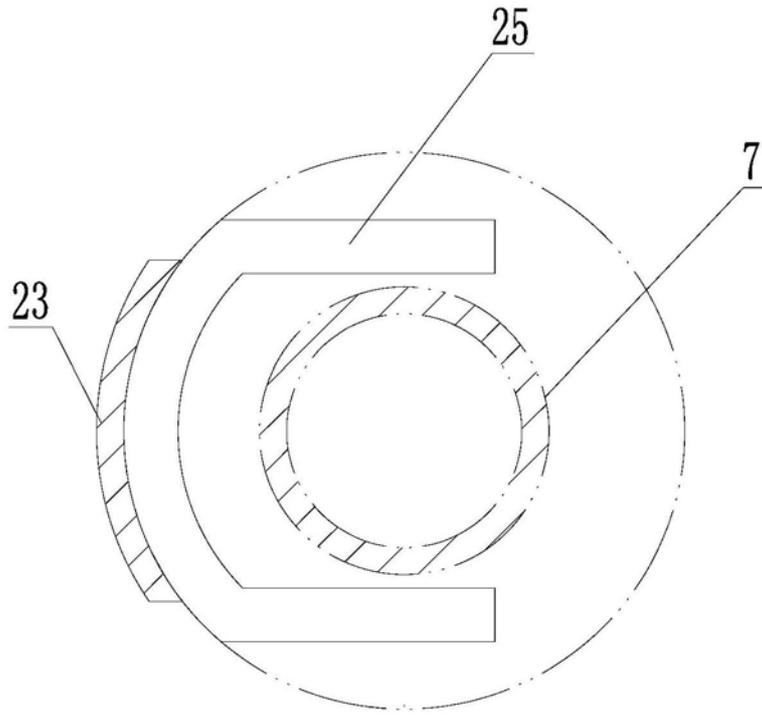


图7