(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 119533168 B
(45)授权公告日 2025.04.04

(21)申请号 202510096695.6
(22)申请日 2025.01.22
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 119533168 A
(43)申请公布日 2025.02.28
(73)专利权人 河北威力制冷设备有限公司
地址 052160 河北省石家庄市藁城区石家庄经济技术开发区东部园区振兴街与渠北路西行100路北院内
(72)发明人 秦伟力
(74)专利代理机构 河北向往专利代理有限公司 13162
专利代理师 张伟
(51)Int.Cl.
F28D 9/00(2006.01)
F28F 13/12(2006.01)
F28F 27/00(2006.01)
(56)对比文件
CN 111623654 A,2020.09.04
CN 118463669 A,2024.08.09
审查员 吕峰

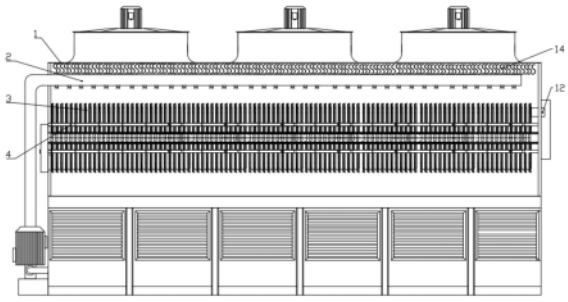
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

一种板片式冷却器

(57)摘要

本发明涉及冷却器技术领域,提出了一种板片式冷却器,包括箱体和喷淋管,还包括:换热板具有若干个,若干个换热板间隔设置于箱体内且位于喷淋管下方,相邻换热板之间连通,换热板包括板体,板体具有空腔,空腔内用于通入换热用水;扰流条具有若干个,若干个扰流条间隔设置于空腔内,扰流条具有折流部和扰流部,折流部一端设置于板体内壁上,扰流部转动设置于折流部另一端;控制件贯穿板体一侧且延伸至箱体外,控制件具有连接端,连接端设置于扰流部上,控制件用于驱动扰流部转动。通过上述技术方案,解决了现有技术中的传统的板式冷却器由于板片之间的通道非常狭窄,很容易出现结垢后堵塞的现象,影响换热效果的问题。



CN 119533168 B

1.一种板片式冷却器,包括箱体(1)和喷淋管(2),其特征在于,还包括:

换热板(3),具有若干个,若干个所述换热板(3)间隔设置于箱体(1)内且位于所述喷淋管(2)下方,相邻所述换热板(3)连通,所述换热板(3)包括:

板体(301),纵向设置于所述箱体(1)内,所述板体(301)具有空腔(302),所述空腔(302)内用于通入换热用水;

扰流条(10),具有若干个,若干个所述扰流条(10)间隔设置于所述空腔(302)内,所述扰流条(10)具有折流部(1001)和扰流部(1002),所述折流部(1001)一端设置于所述板体(301)内壁上,所述扰流部(1002)转动设置于所述折流部(1001)另一端;

控制件(7),贯穿所述板体(301)一侧且延伸至所述箱体(1)外,所述控制件(7)具有连接端,所述连接端设置于所述扰流部(1002)上,所述控制件(7)用于驱动所述扰流部(1002)转动;

所述箱体(1)具有滑槽(703),所述控制件(7)包括:

圆筒(704),具有内螺纹,所述圆筒(704)转动设置于所述滑槽(703)内;

螺杆(701),螺纹设置于所述圆筒(704)内,所述螺杆(701)中空;

连接绳(702),具有若干个所述连接端,每个所述连接端均对应一个所述扰流部(1002),所述连接绳(702)位于所述板体(301)外侧的一端贯穿设置于所述螺杆(701)内,所述螺杆(701)沿所述圆筒(704)移动后,所述连接绳(702)拉动所述扰流部(1002)转动。

2.根据权利要求1所述的一种板片式冷却器,其特征在于,所述折流部(1001)呈直线形,所述折流部(1001)倾斜设置于所述空腔(302)内,所述扰流部(1002)呈波浪形或S形。

3.根据权利要求1所述的一种板片式冷却器,其特征在于,所述扰流条(10)搭接于所述换热板(3)内壁上,相邻所述扰流条(10)交错间隔设置于所述空腔(302)内,若干个所述扰流条(10)在所述空腔(302)内形成一条连续的水流通道(1003)。

4.根据权利要求3所述的一种板片式冷却器,其特征在于,所述板体(301)内具有若干个倾斜设置的导流槽(303),所述折流部(1001)和所述扰流部(1002)的倾斜方向均与所述导流槽(303)相反,所述水流通道(1003)与所述导流槽(303)连通,所述水流通道(1003)和导流槽(303)的连通处用于将水流形成湍流。

5.根据权利要求1所述的一种板片式冷却器,其特征在于,还包括:

导热片(9),位于所述板体(301)上,所述导热片(9)设置于若干个所述折流部(1001)上;

散热片(8),设置于所述板体(301)外侧,所述散热片(8)与所述导热片(9)连接,所述导热片(9)用于将所述空腔(302)内的热量传递到所述散热片(8)上。

6.根据权利要求5所述的一种板片式冷却器,其特征在于,所述导热片(9)的厚度小于所述折流部(1001)的厚度。

7.根据权利要求5所述的一种板片式冷却器,其特征在于,还包括:

连接板(6),设置于板体(301)上,所述连接板(6)具有通槽(601);

圆杆(4),水平设置于所述箱体(1)内,所述连接板(6)通过所述通槽(601)设置于所述圆杆(4)上。

8.根据权利要求1所述的一种板片式冷却器,其特征在于,还包括:

扭簧(11),设置于所述折流部(1001)和所述扰流部(1002)的连接处,所述扭簧(11)用

于驱动所述折流部(1001)复位。

9.根据权利要求7所述的一种板片式冷却器,其特征在于,相邻所述板体(301)的进水口(12)交错布置,相邻所述板体(301)内的水流路径呈S型。

一种板片式冷却器

技术领域

[0001] 本发明涉及冷却器技术领域,具体的,涉及一种板片式冷却器。

背景技术

[0002] 板片式冷却器(Plate Heat Exchanger)是一种高效的热交换设备,广泛应用于化工、食品加工、制药、暖通空调(HVAC)、船舶等行业。这种类型的冷却器利用金属板片作为传热元件,通过板片之间的狭窄通道进行热量交换。板片式冷却器的工作原理基于逆流热交换,即两种流体(一种热流体和一种冷流体)在相反的方向上流动,通过金属板片传递热量。热流体通过一系列平行排列的板片之间的小间隙流动,而冷流体则通过相邻板片之间的另一组间隙流动。这样,热量从热流体传递到冷流体,实现冷却或加热的目的。

[0003] 但是现有的板式冷却器由于板片之间的通道非常狭窄,在长时间使用后,很容易出现结垢后堵塞的现象,需要时常对其进行清理,以保证良好的换热效果,而且出现结垢情况后,也会加剧板片间密封圈的老化速度,影响板片式换热器的使用寿命。

发明内容

[0004] 本发明提出一种板片式冷却器,解决了相关技术中的传统的板式冷却器由于板片之间的通道非常狭窄,很容易出现结垢后堵塞的现象,影响换热效果的问题。

[0005] 本发明的技术方案如下:

[0006] 一种板片式冷却器,包括箱体和喷淋管,还包括:

[0007] 换热板,具有若干个,若干个所述换热板间隔设置于箱体内且位于所述喷淋管下方,相邻所述换热板之间连通,所述换热板包括:

[0008] 板体,纵向设置于所述箱体内,所述板体具有空腔,所述空腔内用于通入换热用水;

[0009] 扰流条,具有若干个,若干个所述扰流条间隔设置于所述空腔内,所述扰流条具有折流部和扰流部,所述折流部一端设置于所述板体内壁上,所述扰流部转动设置于所述折流部另一端;

[0010] 控制件,贯穿所述板体一侧且延伸至所述箱体外,所述控制件具有连接端,所述连接端设置于所述扰流部上,所述控制件用于驱动所述扰流部转动。

[0011] 优选的,所述折流部呈直线形,所述折流部倾斜设置于所述空腔内,所述扰流部呈波浪形或S形。

[0012] 优选的,所述扰流条搭接于所述换热板内壁上,相邻所述扰流条交错间隔设置于所述空腔内,若干个所述扰流条在所述空腔内形成一条连续的水流通道。

[0013] 优选的,所述换热板内具有若干个倾斜设置的导流槽,所述折流部和所述扰流部的倾斜方向均与所述导流槽相反,所述水流通道与所述导流槽连通,所述水流通道和导流槽的连通处用于将水流形成湍流。

[0014] 优选的,所述箱体具有滑槽,所述控制件包括:

[0015] 圆筒,具有内螺纹,所述圆筒转动设置于所述滑槽内;

[0016] 螺杆,螺纹设置于所述圆筒内,所述螺杆中空;

[0017] 连接绳,具有若干个所述连接端,每个所述连接端均对应一个所述扰流部,所述连接绳位于所述换热板外侧的一端贯穿设置于所述螺杆内,所述螺杆沿所述圆筒移动后,所述连接绳拉动所述扰流部转动。

[0018] 优选的,还包括:

[0019] 导热片,位于所述密封框内,所述导热片设置于若干个所述折流部上;

[0020] 散热片,设置于所述密封框外侧,所述散热片与所述导热片连接,所述导热片用于将所述空腔内的热量传递到所述散热片上。

[0021] 优选的,所述导热片的厚度小于所述折流部的厚度。

[0022] 优选的,还包括:

[0023] 连接板,设置于换热板上,所述连接板具有通槽;

[0024] 圆杆,水平设置于所述箱体内,所述连接板通过所述通槽设置于所述圆杆上。

[0025] 优选的,还包括:

[0026] 扭簧,设置于所述折流部和所述扰流部的连接处,所述扭簧用于驱动所述折流部复位。

[0027] 优选的,相邻所述换热板的进水口交错布置,相邻所述换热板内的水流路径呈S型。

[0028] 本发明的工作原理及有益效果为:

[0029] 本发明中通过设置多根扰流条,增加了流体的湍流程度,使热交换更加充分,提高了换热效率,扰流部的转动可以改变流体的流动方向和速度分布,减少结垢的形成,降低了清理的频率。减少结垢的同时,也减轻了对板片间密封圈的压力,减缓了密封圈的老化速度,从而延长了板片式换热器的使用寿命。如果出现结垢情况,可以通过控制件调整扰流部的角度,使结垢在流体的冲刷下逐渐脱落,维护方便。

附图说明

[0030] 下面将以明确易懂的方式,结合附图说明优选实施方式,对本发明的上述特性、技术特征、优点及其实现方式予以进一步说明。

[0031] 图1为本发明蒸发式板片式冷却器内部展开结构示意图;

[0032] 图2为本发明换热板结构示意图;

[0033] 图3为本发明换热板另一视角结构示意图;

[0034] 图4为本发明板体内部结构示意图;

[0035] 图5为图4中A处局部放大图;

[0036] 图6为本发明折流条结构示意图;

[0037] 图7为本发明实施例二的结构示意图。

[0038] 图中:1、箱体;2、喷淋管;3、换热板;301、板体;302、空腔;303、导流槽;4、圆杆;5、凸条;6、连接板;601、通槽;7、控制件;701、螺杆;702、连接绳;703、滑槽;704、圆筒;1003、水流通道;8、散热片;9、导热片;10、扰流条;1001、折流部;1002、扰流部;11、扭簧;12、进水口;13、定位梁体;14、疏水器;15、凸起。

具体实施方式

[0039] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对照附图说明本发明的具体实施方式。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图,并获得其他的实施方式。

[0040] 为使图面简洁,各图中只示意性地表示出了与发明相关的部分,它们并不代表其作为产品的实际结构。另外,以使图面简洁便于理解,在有些图中具有相同结构或功能的部件,仅示意性地示意了其中的一个,或仅标出了其中的一个。在本文中,“一个”不仅表示“仅此一个”,也可以表示“多于一个”的情形,“若干个”包括“两个”及“两个以上”。

[0041] 在本文中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0042] 另外,在本申请的描述中,术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0043] 参照图1~图6,为本发明的一个实施例,提出了一种板片式冷却器,包括箱体1和喷淋管2,还包括换热板3,若干个换热板3间隔设置于箱体1内且位于喷淋管2下方,相邻换热板3之间连通,换热板3包括板体301,板体301纵向设置于箱体1内,板体301具有空腔302,空腔302内用于通入换热用水;扰流条10具有若干个,若干个扰流条10间隔设置于空腔302内,扰流条10具有折流部1001和扰流部1002,折流部1001一端设置于板体301内壁上,扰流部1002转动设置于折流部1001另一端;控制件7贯穿板体301一侧且延伸至箱体1外,控制件7具有连接端,连接端设置于扰流部1002上,控制件7用于驱动扰流部1002转动。

[0044] 在上述方案中,换热板3之间相互平行排列,相邻散热板之间的空腔302相互连通。在每个空腔302内间隔设置若干个扰流条10。扰流条10由折流部1001和扰流部1002组成。折流部1001一端固定在换热板3内壁上,起到支撑扰流部1002的作用。扰流部1002可转动地设置在折流部1001的另一端,通过控制件7的驱动能够改变其角度。控制件7安装在箱体1上,控制件7具有连接端,该连接端与扰流部1002相连接。在板片式冷却器工作时,喷淋管2会向换热板3上喷水,而空腔302内的扰流条10的折流部1001会使流体的流动方向发生改变,增加流体的湍流程度和流通路径,从而提高换热效率。同时,扰流部1002在控制件7的驱动下可以转动,进一步改变流体的流动方向和速度分布,防止流体在局部区域停留时间过长而导致结垢。此外,扰流条10的转动还可以减少流体中的杂质在换热板3表面的沉积,降低结垢的可能性。即使在长时间使用后,出现了少量的结垢,也可以通过控制件7调整扰流部1002的角度,使结垢在流体的冲刷下逐渐脱落,从而延长蒸发式板片冷却器的使用寿命。

[0045] 扰流条10的设置增加了流体的湍流程度,使热交换更加充分,提高了换热效率。扰流部1002的转动可以改变流体的流动方向和速度分布,减少结垢的形成,降低了清理的频率。如果出现结垢情况,可以通过控制件7调整扰流部1002的角度,使结垢在流体的冲刷下逐渐脱落,维护方便。

[0046] 进一步的,折流部1001呈直线形,折流部1001倾斜设置于空腔302内,扰流部1002

呈波浪形或S形。

[0047] 在上述方案中,直线形的折流部1001结构简单,易于制造和安装。在空腔302内,它能够以较为直接的方式对流体进行导流,使流体的流动方向发生改变。直线的设计也使得折流部1001可以减少局部应力集中,提高了整个结构的稳定性。折流部1001还能够引导流体在空腔302内形成特定的流动路径。当流体从进口进入空腔302时,折流部1001的倾斜角度使得流体的流动方向逐渐改变,增加了流体在空腔302内的停留时间。倾斜设置还可以促进流体的湍流程度,提高热交换效率。流体在沿着折流部1001流动的过程中,会不断地通过换热板3与喷淋水进行温度交换,从而实现更好的蒸发降温效果。此外,这种倾斜设置也有助于减少流体中的杂质在换热板3表面的沉积。由于流体的流动方向不断变化,杂质难以在某个固定位置堆积,从而降低了结垢的可能性。

[0048] 波浪形或S形的扰流部1002能够在流体流动过程中产生更加剧烈的湍流。这种湍流可以打破流体的层流状态,使流体中的温度更加迅速地传递到换热板3上,提高换热效率。复杂的形状还增加了扰流部1002与流体的接触面积,进一步增强了热交换效果。同时,波浪形或S形的扰流部1002能够在不同的位置对流体产生不同方向的作用力,使流体的流动更加混乱,减少了局部热点的形成。

[0049] 进一步的,扰流条10搭接于换热板3内壁上,相邻扰流条10交错间隔设置于空腔302内,若干个扰流条10在空腔302内形成一条连续的水流通道1003。

[0050] 在上述方案中,扰流条10搭接在换热板3上,为扰流条10提供了稳定的支撑。换热板3通常具有一定的强度和刚度,扰流条10通过搭接与之相连,能够在流体流动过程中保持稳定的位置,不会因为流体的冲击而发生大幅度的位移。这种连接方式还有利于热量的传递。由于扰流条10与换热板3直接接触,当流体流经扰流条10和换热板3时,热量可以更加高效地在两者之间传递,提高了热交换的效率,从而提升了整个板片式冷却器的换热性能。扰流条10的存在使得流体在空腔302内的流动路径更加复杂,流体与换热板3的接触机会增多,进一步提高了换热效果。

[0051] 相邻扰流条10交错间隔设置可以使流体在空腔302内的流动更加紊乱。当流体流经交错设置的扰流条10时,其流动方向不断改变,形成了强烈的湍流。这种湍流状态有利于打破流体的边界层,促进热量的传递,提高换热效率。交错间隔设置还可以增加流体在空腔302内的停留时间。流体在绕过一个个扰流条10的过程中,需要不断地改变方向,从而延长了其在空腔302内的流动路径,使得流体有更多的时间与换热板3进行热交换。这种布局方式使得流体在空腔302内的分布更加均匀。由于扰流条10的交错设置,流体不会集中在某一个区域流动,而是在整个空腔302内分散开来。这样可以避免局部过热或过冷的情况发生,提高了换热的均匀性。同时,交错间隔设置的扰流条10还可以起到一定的导流作用。流体在流经扰流条10时,会受到扰流条10的引导而改变流动方向,从而更加有效地利用空腔302,提高了板片式冷却器的换热性能。

[0052] 连续的水流通道1003有利于热量的均匀传递。流体在通道内流动时,能够与换热板3充分接触,使得热量可以在整个通道内均匀地传递。这种均匀的热传递可以避免局部过热或过冷的情况发生,提高了换热的效率和质量。同时,水流通道1003还可以方便地进行清洗和维护。由于流体在通道内流动,当需要对板片式冷却器进行清洗时,可以通过水流通道1003将清洗液引入空腔302,对换热板3和扰流条10进行有效的清洗。

[0053] 进一步的,换热板3具有若干个倾斜设置的导流槽303,折流部1001和扰流部1002的倾斜方向均与导流槽303相反,水流通道1003与导流槽303连通,水流通道1003和导流槽303的连通处用于将水流形成湍流。

[0054] 在上述方案中,导流槽303的主要作用是引导流体在换热板3上的流动方向,增加流体与换热板3的接触时间和接触面积,从而提高换热效率。倾斜设置的导流槽303可以使流体在流动过程中产生一定的速度梯度,进一步增强流体的湍流程度,促进热量的传递。

[0055] 折流部1001和扰流部1002的倾斜方向均与导流槽303相反。反向倾斜的设计可以使流体在流经换热板3和扰流条10时,产生更加复杂的流动状态。当流体在导流槽303的引导下流动时,遇到反向倾斜的折流部1001和扰流部1002,会被迫改变流动方向,从而增加流体的湍流程度。反向倾斜还可以使流体在换热板3和扰流条10之间形成更加剧烈的冲击和搅拌作用,进一步提高热交换的效率。这种反向倾斜的设计可以使流体在空腔302内形成更加均匀的温度分布。由于流体在流经不同部位时会不断地改变流动方向和速度,使得热量能够更加均匀地传递到整个空腔302,避免了局部过热或过冷的情况发生。同时,反向倾斜的折流部1001和扰流部1002还可以增加流体与换热板3和扰流条10的接触面积,提高热交换的效率。流体在与反向倾斜的部件接触时,会产生更多的摩擦和碰撞,从而促进热量的传递。水流通道1003与导流槽303连通,使得流体能够在换热板3和扰流条10之间形成一个连续的流动循环。可以确保流体在整个板片式冷却器中能够充分地进行热交换,提高换热效率。连通处还可以起到调节流体流量和流速的作用。通过调整水流通道1003和导流槽303的连通面积,可以控制流体在不同部位的流量和流速,从而实现对换热过程的优化。

[0056] 连通处可以使流体在流经换热板3和扰流条10时,更加顺畅地进行流动转换。当流体从水流通道1003进入导流槽303时,或者从导流槽303进入水流通道1003时,连通处的形状和尺寸可以引导流体的流动方向,减少流动阻力,提高流体的流动性。同时,连通处还可以促进流体的混合和搅拌。由于水流通道1003和导流槽303中的流体具有不同的速度和方向,在连通处会发生相互作用,从而使流体更加均匀地混合在一起,提高热交换的效果。水流通道1003和导流槽303的连通处用于将水流形成湍流。湍流是一种高度混乱的流动状态,具有较高的传热和传质效率。

[0057] 湍流还可以减少流体中的边界层厚度,降低热阻,使热量能够更加迅速地传递到流体中。此外,湍流还可以防止流体中的杂质在换热板3表面沉积,减少结垢的发生,延长板片式冷却器的使用寿命。

[0058] 进一步的,箱体1具有滑槽703,控制件7包括圆筒704,圆筒704具有内螺纹,圆筒704转动设置于滑槽703内;螺杆701螺纹设置于圆筒704内,螺杆701中空;连接绳702具有若干个连接端,每个连接端均对应一个扰流部1002,连接绳702位于换热板3外侧的一端贯穿设置于螺杆701内,螺杆701沿圆筒704移动后,连接绳702拉动扰流部1002转动。

[0059] 在上述方案中,还包括定位梁体13,定位梁体13为H型钢梁,定位梁体13安装在箱体1内,主要用于安装和定位换热板和控制件7的位置,定位梁体13具有条形槽(图中未示处)条形槽沿定位梁体13的长度方向开设,条形槽的宽度小于圆筒704的直径。螺杆701螺纹设置于圆筒704内,且螺杆701中空。为连接绳702提供了通道,使连接绳702能够贯穿螺杆701,实现对扰流部1002的连接和控制。螺杆701与圆筒704之间的螺纹配合决定了螺杆701在圆筒704内的移动方式。螺纹的螺距和旋向决定了螺杆701的移动方向,从而影响着连接

绳702对扰流部1002的拉力大小和方向。螺杆701在圆筒704内的移动是由圆筒704的转动带动的。当圆筒704在滑槽703内自转时,螺杆701会根据螺纹的传动关系在圆筒704内相应地移动。螺杆701的移动会使连接绳702产生拉力,从而拉动扰流部1002转动。螺杆701的中空结构使得连接绳702能够在不干扰螺杆701和圆筒704之间螺纹传动的情况下,实现对扰流部1002的控制。这种设计既保证了控制件7的结构紧凑性,又提高了对扰流部1002的控制精度。

[0060] 连接绳702具有若干个连接端,每个连接端均对应一个扰流部1002,使得一个控制件7可以同时控制多个扰流部1002的转动,提高了控制效率和装置的整体性能。连接绳702位于换热板3外侧的一端贯穿设置于螺杆701内,使得连接绳702能够随着螺杆701的移动而产生拉力,从而拉动扰流部1002转动。连接绳702的主要功能是将螺杆701的移动转化为对扰流部1002的拉力,从而实现对扰流部1002转动角度的控制。连接绳702的长度和强度需要根据扰流部1002的转动角度和所需的拉力大小进行合理设计,以确保控制的准确性和可靠性。连接绳702的多个连接端可以同时控制多个扰流部1002,使得各个扰流部1002之间的转动角度可以根据实际需要进行协同调节,进一步提高了板片式冷却器的换热效率和适应性。

[0061] 需要说明的是,由于扰流部1002呈S形或者波浪形,在弯折处极易发生结垢,由于空腔302内的湍流效果,水流冲刷连接绳702时,也会带动连接绳702晃动或者摆动,进而实现扰流部1002的轻微振动,配合水流的湍流,可以极大的减少扰流部1002上的积垢情况。

[0062] 进一步的,还包括导热片9,导热片9位于空腔302内,导热片9设置于若干个折流部1001上;散热片8设置于箱体1外侧,散热片8与导热片9连接,导热片9用于将空腔302内的热量传递到散热片8上。

[0063] 在上述方案中,导热片9通常会采用导热系数高的材料制成,如金属铜、铝等。导热片9能够将热量快速传递给散热片8,可以通过测量导热片9的温度,检测换热板3内部的温度。散热片8通常通过焊接、螺栓连接等方式与导热片9固定在一起,确保连接牢固可靠。

[0064] 进一步的,导热片9的厚度小于折流部1001的厚度。

[0065] 在上述方案中,导热片9通常需要快速地将空腔302的热量传递出去。较薄的厚度可以减小热阻,使得热量能够更迅速地通过导热片9传导。相比之下,折流部1001主要起到改变流体流向的作用,对导热效率的要求相对较低。薄的导热片9能够在更短的时间内将热量传递给散热片8,从而提高整个冷却器的换热效率。

[0066] 进一步的,连接板6设置于换热板3上,连接板6具有通槽601;圆杆4水平设置于箱体1内,连接板6通过通槽601设置于圆杆4上。

[0067] 在上述方案中,当需要将换热板3一片一片分开时,只需要手动将换热板3沿圆管拉出即可,方便对换热板3的外壁进行清理。

[0068] 进一步的,还包括扭簧11,扭簧11设置于折流部1001和扰流部1002的连接处,扭簧11用于驱动折流部1001复位。

[0069] 在上述方案中,在板片式冷却器的工作过程中,扰流部1002可能会在控制件7的作用下发生转动,从而带动折流部1001也产生一定的位移。扭簧11的主要作用就是在需要的时候驱动折流部1001复位到初始位置。当控制件7对扰流部1002的作用力消失后,扭簧11储存的弹性势能会释放出来,产生一个扭矩,使折流部1001朝着初始位置的方向转动,恢复到

正常的工作状态。

[0070] 进一步的,相邻换热板3的进水口12交错布置,相邻换热板3内的水流路径呈S型,换热板3的外部还设置有凸条5,以增大喷淋水的面积。

[0071] 在上述方案中,S型的流通路径可以充满每个换热板3,增大喷淋水和换热板3的换热效果,而且在喷淋水与废气可以沿凸条5移动,不仅增大了喷淋水和废气的流通路径,还可以提高冷却效果。在喷淋管2上方和风机底部之间的位置还设置有疏水器14。

[0072] 实施例二,参照图7,本实施例与实施例一的区别仅在于,本实施例中的换热板3的整体长度较大,换热板3的长度方向和箱体1的长度方向相同,此时换热板3的进水口和出水口的位置分别位于箱体1的前后面上,其余的换热原理与实施例一相同。

[0073] 需要说明的是,因为换热板3内部通水后,换热板3内部的压力较大,在换热板3内部设置有若干个用于起支撑作用的凸起15,凸起15也可以起到扰流的作用。

[0074] 实施例三、本实施例与实施例一的区别仅在于,本实施例中的换热板3为弯折形,不同于实施例的直板形结构,弯折形的换热板3可以增大换热路径,提高换热效果,需要说明的是,弯折形的换热板3布局为常规技术手段,在此不做过多赘述。

[0075] 应说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

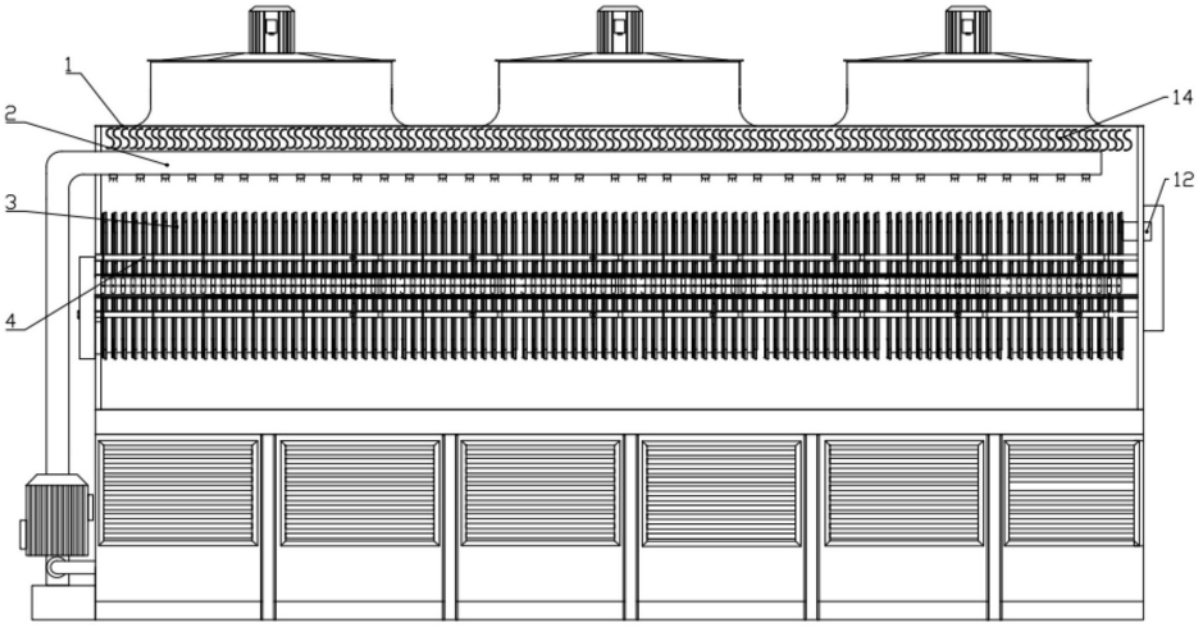


图1

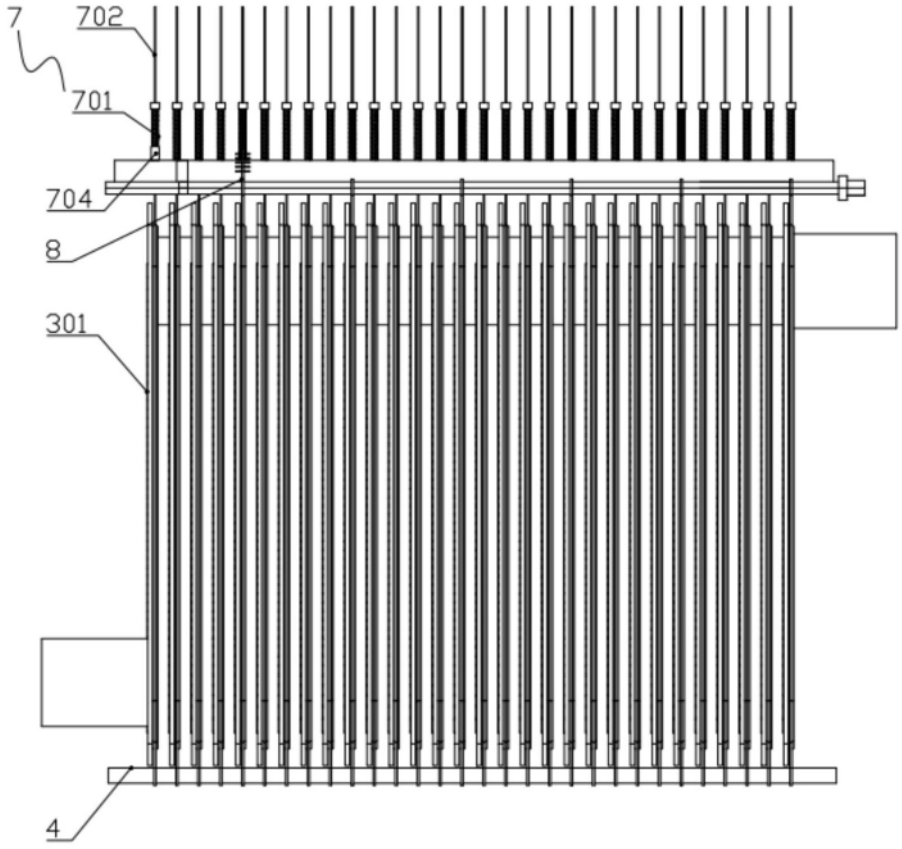


图2

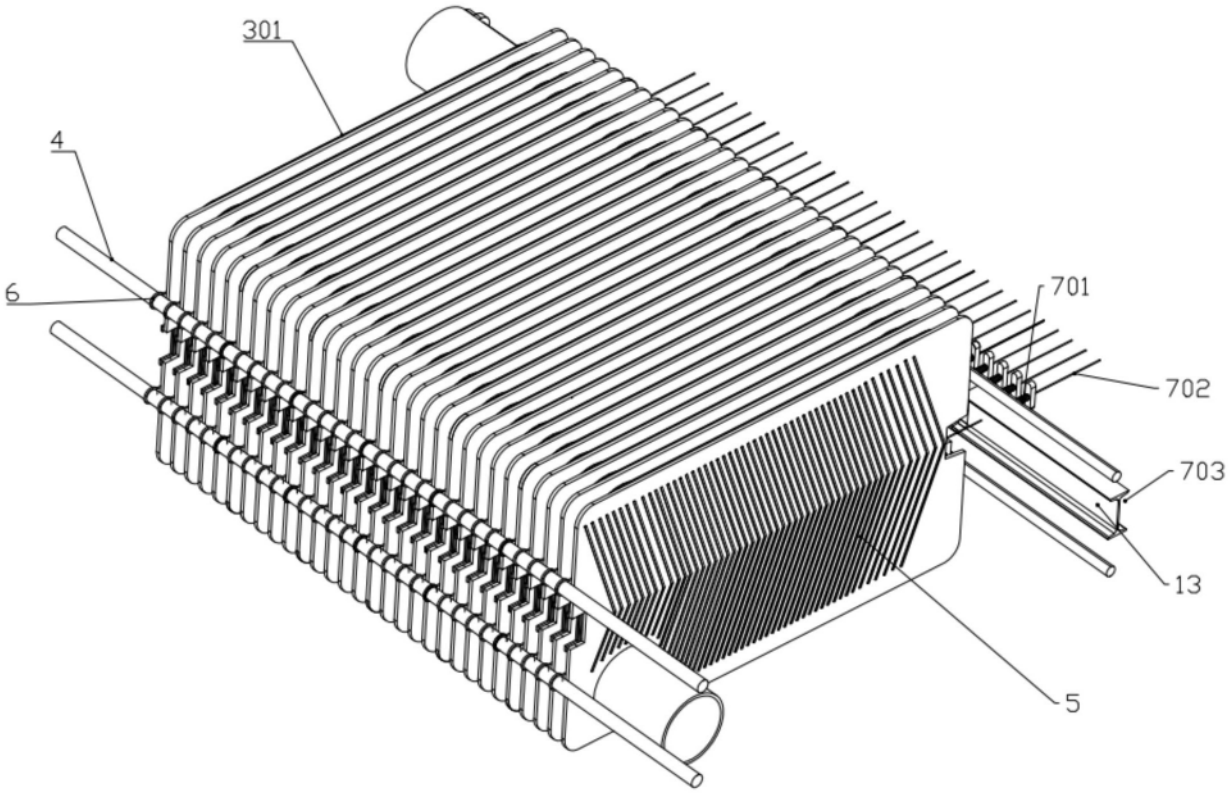

301
4
6
701
702
703
13
5

图3

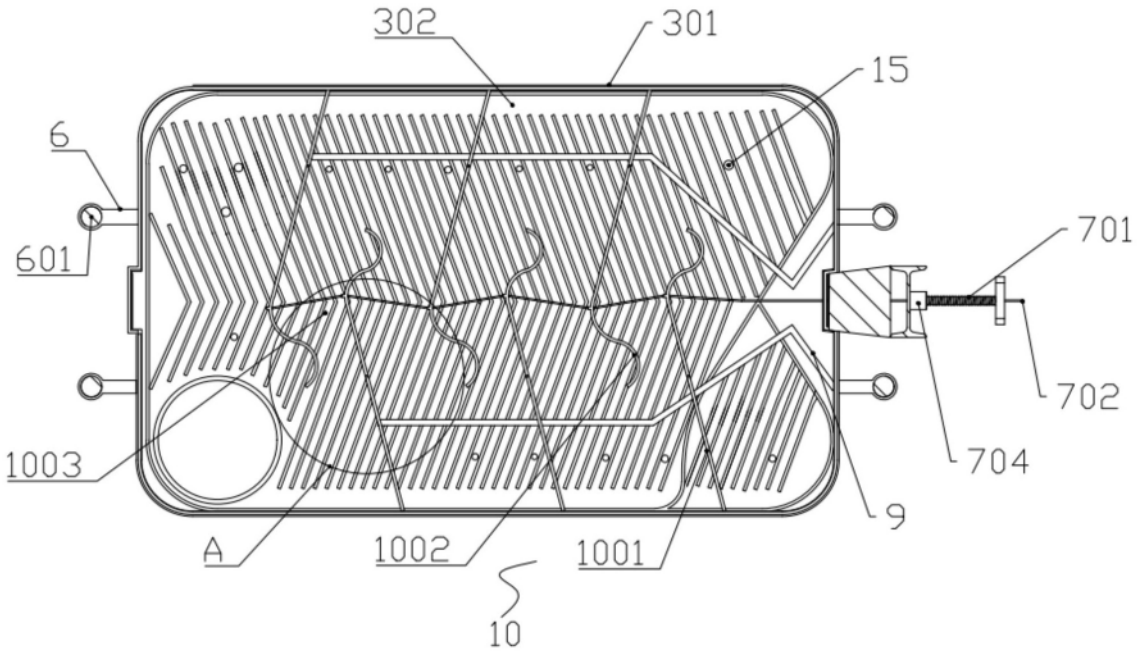

302
301
15
6
601
701
702
704
1003
9
A
1002
1001
10

图4

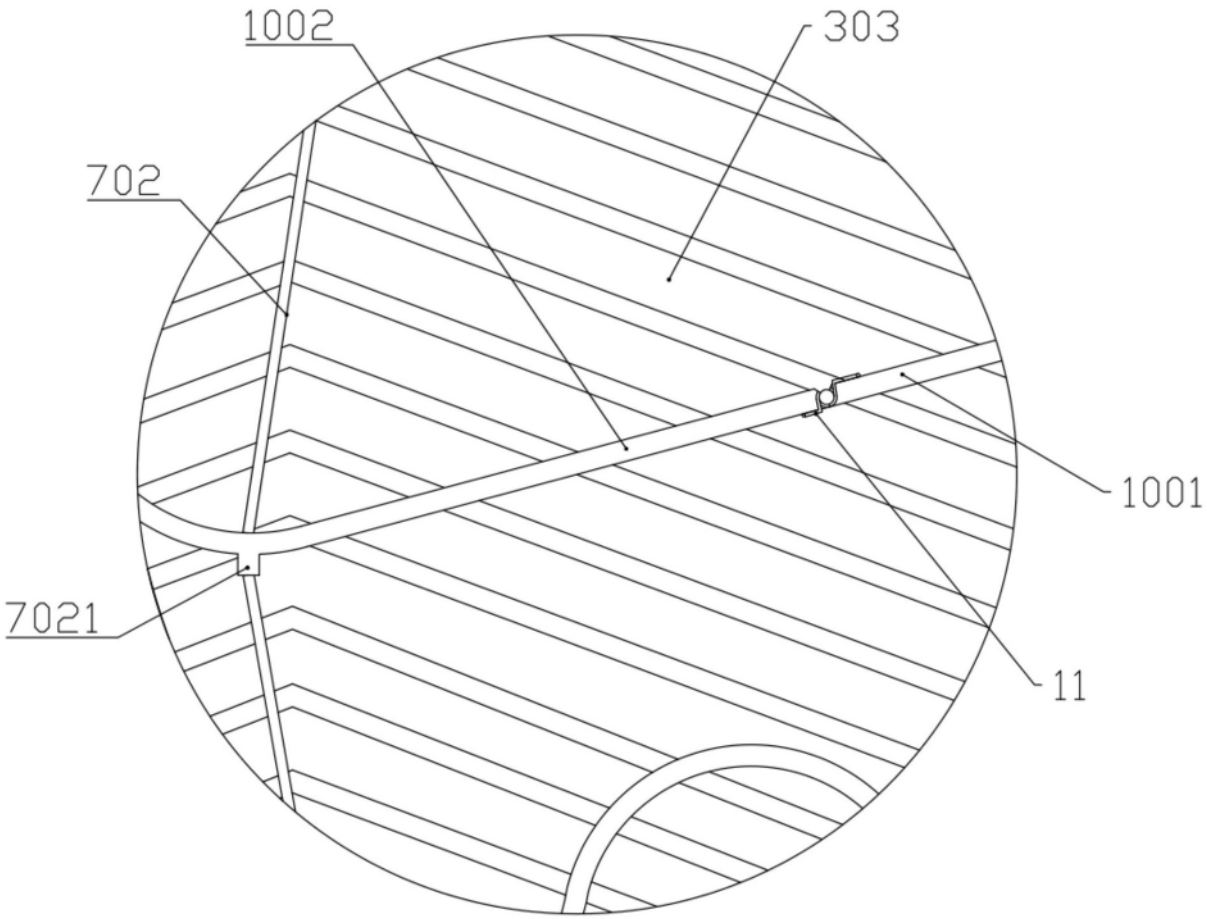


图5

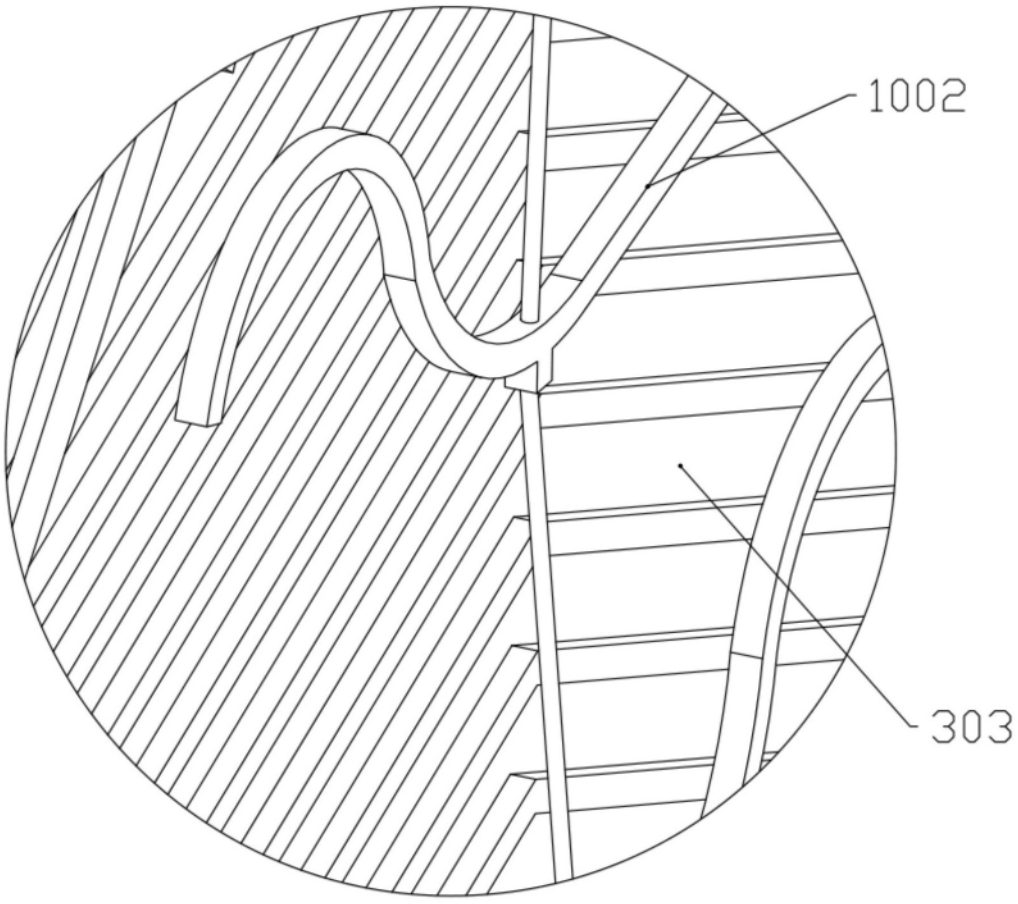


图6

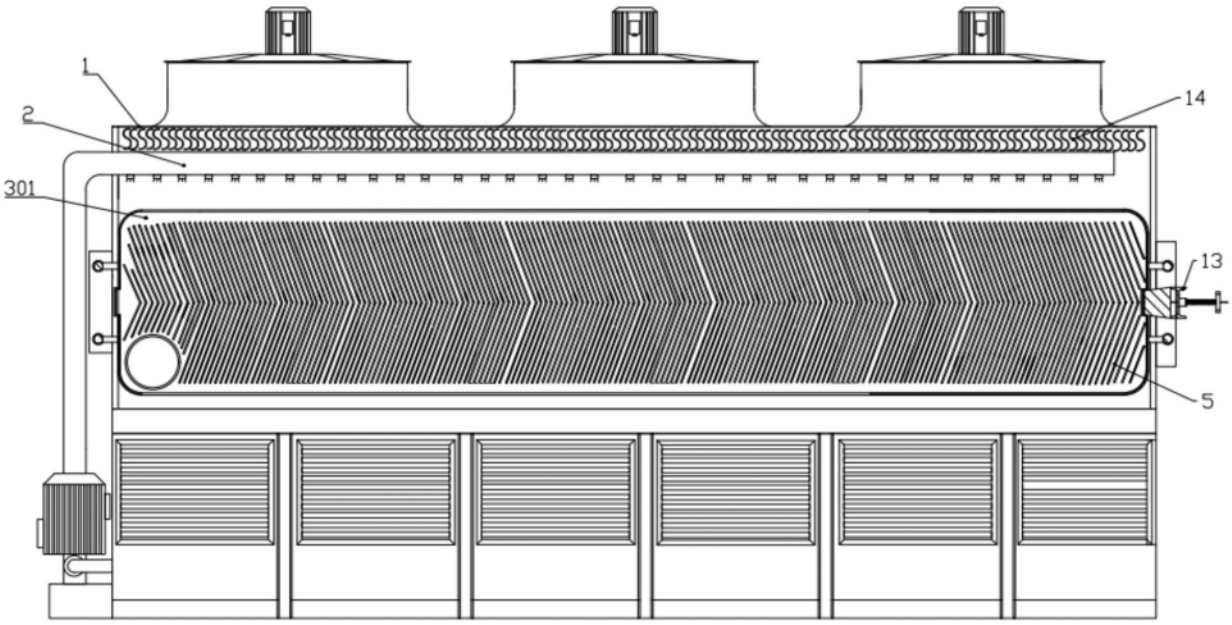


图7