



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108645267 A

(43)申请公布日 2018.10.12

(21)申请号 201810406160.4

(22)申请日 2018.04.30

(71)申请人 南京理工大学

地址 210094 江苏省南京市孝陵卫200号

(72)发明人 王飞 张小兵

(74)专利代理机构 南京理工大学专利中心

32203

代理人 朱宝庆

(51)Int.Cl.

F28F 3/04(2006.01)

F28F 9/24(2006.01)

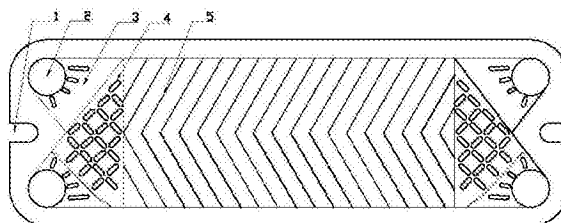
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54)发明名称

新型鱼骨形加梭形凸起的板式换热器板片

(57)摘要

本发明提供了一种新型鱼骨形加梭形凸起的板式换热器板片,包括板片主体,板片主体上设置角孔、导流区、分流区、换热区;沿换热区换热介质流动方向的轴线两侧设置波纹,同侧波纹与换热区轴线之间设置一夹角,同侧相邻波纹之间设置平面波谷,异侧波纹沿换热区轴线左右交错排列,波谷上设置若干半圆柱状的凸起。



1. 一种新型鱼骨形加梭形凸起的板式换热器板片,包括板片主体,板片主体上设置角孔(2)、导流区(3)、分流区(4)、换热区(5),其特征在于,
沿换热区(5)换热介质流动方向的轴线两侧设置波纹(7),
同侧波纹(7)与换热区(5)轴线之间设置一夹角,
同侧相邻波纹(7)之间设置平面波谷(6),
异侧波纹(7)沿换热区(5)轴线左右交错排列,
波谷(6)上设置若干半圆柱状的凸起(8)。
2. 根据权利要求1所述的板片,其特征在于,波纹(7)与波谷(6)的宽度相等,且同侧波纹(7)端部底面两端与异侧相应波谷(6)两边缘处重合。
3. 根据权利要求1所述的换热器板片,其特征在于,波纹(7)宽度小于波谷(6)宽度,且同侧波纹(7)端部底面两端位于异侧相应波谷(6)两边缘处之间。
4. 根据权利要求2或3所述的换热器板片,其特征在于,波纹轴线与换热区(5)轴线的夹角为 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。
5. 根据权利要求1所述的换热器板片,其特征在于,梭形凸起的长半轴为 $4\sim 10\text{mm}$,短半轴为 $2\sim 5\text{mm}$,高为 $2\sim 4\text{mm}$ 。
6. 根据权利要求1所述的换热器板片,其特征在于,梭形凸起(8)长轴与换热区(5)轴线的夹角小于波纹(7)轴线与换热区(5)轴线的夹角,凸起间距为 $3\sim 6\text{mm}$ 。
7. 根据权利要求1所述的换热器板片,其特征在于,波纹(7)的形状为横直波纹、人字形波纹、平直波纹、梯型平直波纹或曲折形波纹其中的一种形状。

新型鱼骨形加梭形凸起的板式换热器板片

技术领域

[0001] 本发明涉及一种换热器板片技术,特别是一种新型鱼骨形加梭形凸起的板式换热器板片。

背景技术

[0002] 板式换热器与管壳式换热器相比具有传热系数高、对数平均温差大、末端温差小、占地面积小、重量轻、价格低、制作方便、容易清洗、热损失小、不易结垢等优点。板式换热器板片是板式换热器最重要的部件,板片的设计直接影响到整个板式换热器的换热效果。

[0003] 板式换热器是由若干相同板片按照一定的顺序组合而成,通常采用如图1所示的人字形板片,该板片包括包括定位孔1,角孔2,导流区3,分流区4,换热区5,前小波纹6,后小波纹7和大波纹8。当流体通过角孔2流入板片,经过导流区3和分流区4,流入换热区5,在设置有波纹的板片上即换热区5上进行热量交换。换热之后的流体流向另一侧的角孔处,汇合流入下一组板片。同时另一种流体在板片的另一侧以相反的方向流动并进行换热,经过换热后的流体流到下一组板片。板式换热器板片是影响板式换热器性能的主要部件。目前,板式换热器的板片的波纹形状众多:人字形波纹、平直波纹、梯型平直波纹、曲折形波纹等。这些板片换热区波纹形状各不相同,但是都未考虑到如何使得板片上的流体分布均匀的问题,这对换热效果有较大的影响。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种新型鱼骨形加梭形凸起的板式换热器板片,流体分布更加均匀,换热效果更佳。

[0005] 实现本发明目的的技术方案为:一种新型鱼骨形加梭形凸起的板式换热器板片,包括板片主体,板片主体上设置角孔、导流区、分流区、换热区;沿换热区换热介质流动方向的轴线两侧设置波纹,同侧波纹与换热区轴线之间设置一夹角,同侧相邻波纹之间设置平面波谷,异侧波纹沿换热区轴线左右交错排列,波谷上设置若干半圆柱状的凸起。

[0006] 采用上述换热器板片,波纹与波谷的宽度相等,且同侧波纹端部底面两端与异侧相应波谷两边缘处重合。

[0007] 采用上述换热器板片,波纹宽度小于波谷宽度,且同侧波纹端部底面两端位于异侧相应波谷两边缘处之间。

[0008] 本发明的新型鱼骨形板式换热器板片结构,交错排列的波纹,具有增强流体在通道中的扰动;交错流动的流体能够减少换热流动死区,使得流体在换热区的流量分布更加地均匀。在波谷处设置有半圆柱状的凸起,具有增强流体在凸起附近的扰动,产生了二次强化传热;同时倾斜布置的凸起也能起到分流的作用,使得流体在换热区的分布更加地均匀。凸起的存在也增加了换热面积,优化了板式换热器的综合性能。

[0009] 下面结合说明书附图对本发明作进一步描述。

附图说明

- [0010] 图1是现有板式换热器的人字形板片的结构示意图。
- [0011] 图2是本发明新型鱼骨形板式换热器板片结构示意图。
- [0012] 图3为本发明换热区结构示意图。

具体实施方式

[0013] 结合图2、图3,一种新型鱼骨形加梭形凸起的板式换热器板片,包括板片主体,板片主体上设置定位孔1、角孔2、导流区3、分流区4、换热区5。定位孔1位于板片主体的两端起到定位的作用。角孔2有四个分别位于板片主体的四个角上,换热介质从角孔2处流经。导流区3将换热介质引导至分流区4。分流区4将换热介质分流至换热区5不同的区域。换热区5上沿换热介质流向设置波纹11。

[0014] 当换热介质通过角孔2流入板片,经过导流区3和分流区4,流入换热区5,在设置有波纹的板片上即换热区5上进行热量交换。换热之后的流体流向另一侧的角孔处,汇合流入下一组板片。同时另一种流体在板片的另一侧以相反的方向流动并进行换热,经过换热后的流体流到下一组板片。

[0015] 沿换热区5换热介质流动方向的轴线两侧设置波纹7,同侧波纹7与换热区5轴线之间设置一夹角,同侧相邻波纹7之间设置平面波谷6,异侧波纹7沿换热区5轴线左右交错排列,波谷6上设置若干半圆柱状的凸起8。

[0016] 波纹7与波谷6的宽度相等,且同侧波纹7端部底面两端与异侧相应波谷6两边缘处重合;或波纹7宽度小于波谷6宽度,且同侧波纹7端部底面两端位于异侧相应波谷6两边缘处之间。

[0017] 波纹轴线与换热区5轴线的夹角为 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。夹角不宜过大或过小,夹角过大使得大部分流体直接冲击波纹的前斜波面,而沿着波面流动的则较少;夹角过小,与其相反,此两种情况均不能很好地分散流体。

[0018] 本发明的鱼骨形的波纹交错排列,具有增强流体在流道中的扰动,在流动方向上产生二次流,产生二次漩涡,二次漩涡的产生强化了传热;交错排列波纹使得流体能够交错的流动,同时具有减小流动阻力的作用,使得流体在换热区的流量分布更加地均匀,优化了板式换热器的综合性能。

[0019] 梭形凸起的长半轴为 $4\sim 10\text{mm}$,短半轴为 $2\sim 5\text{mm}$,高为 $2\sim 4\text{mm}$,梭形凸起8长轴与板片波纹中心线的夹角要小于波纹轴线与中心线的夹角,凸起间距为 $3\sim 6\text{mm}$ 。夹角不宜过大或过小,夹角过大使得大部分流体直接冲击波纹的前斜波面,而沿着波面流动的则较少;夹角过小,与其相反。这两种情况都不能很好得处理流量和阻力的关系,换热效果稍逊一点。各凸起之间设置一定的间距,而非连续的。当流体流经凸起时产生二次流,使得流动分离,产生局部扰动,在流动的下游又会重新汇合,为得到较高的强化效果,因而再添加一个凸起。而连续的凸起不仅使得扰动减弱,也会增加阻力。

[0020] 所述换热区鱼骨形的新型板式换热器板片结构,波纹的形状为横直波纹、人字形波纹、平直波纹、梯型平直波纹或曲折形波纹其中的一种形状。换热器装配时,完全相同的板片旋转 180° 完全压合即可。

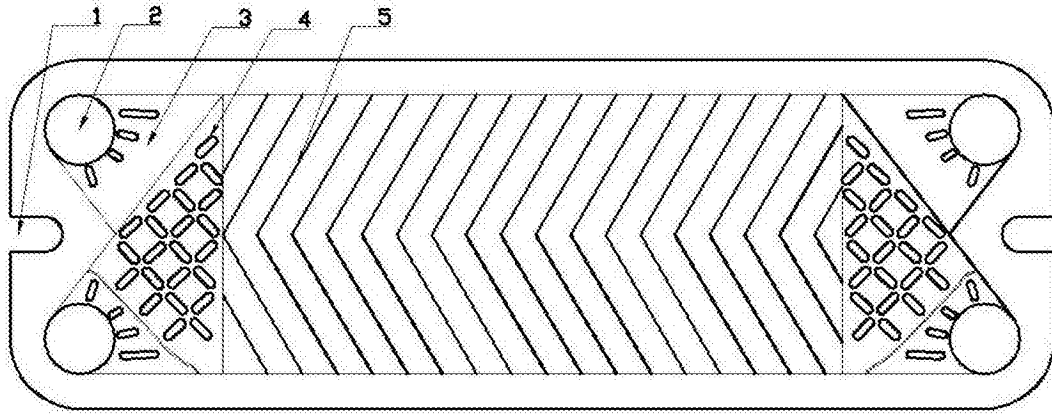


图1

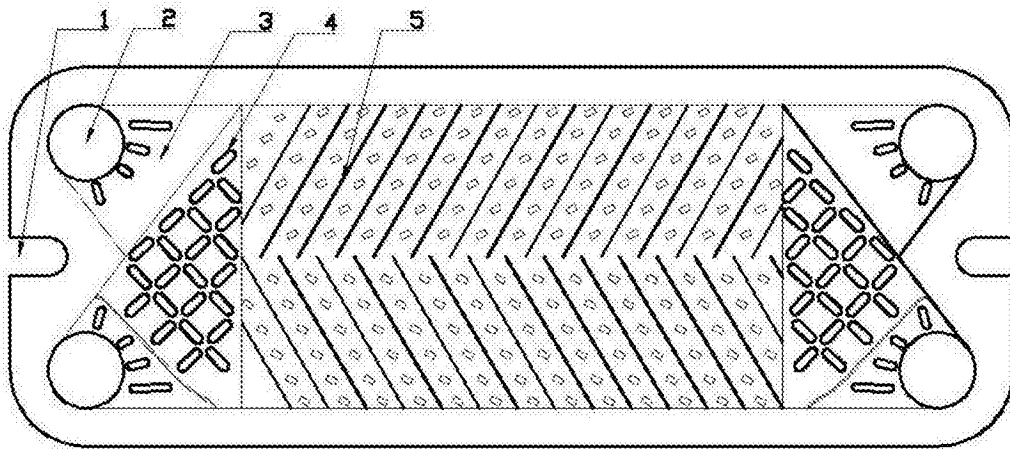


图2

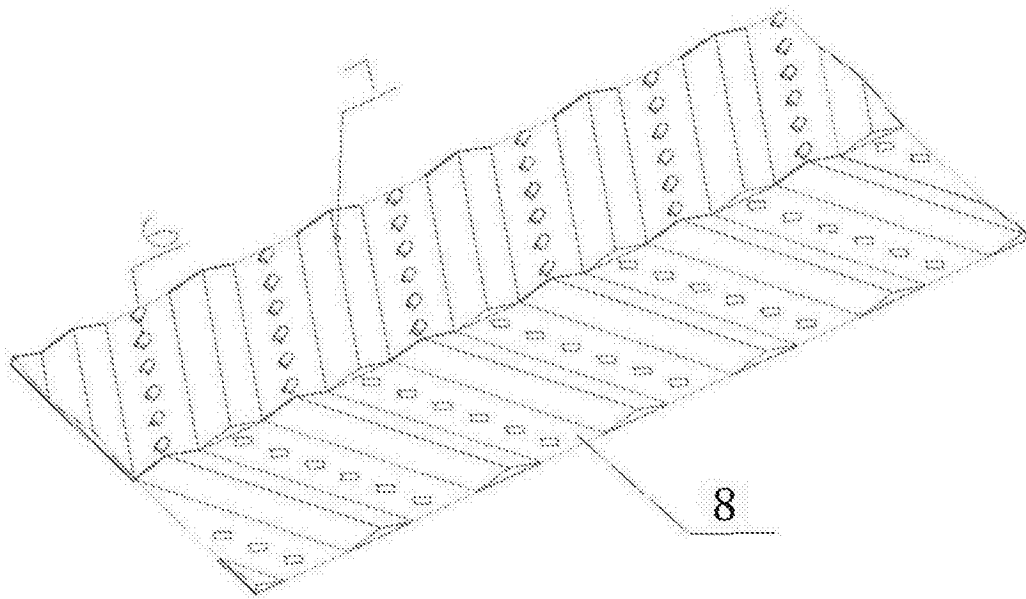


图3