(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102607320 A
(43)申请公布日 2012.07.25

(21)申请号 201210069054.4

(22)申请日 2012.03.16

(71)申请人 张家港市华菱化工机械有限公司
地址 215634 江苏省苏州市张家港市金港镇南沙三省大桥东华菱化工机械有限公司

(72)发明人 沈晓明 丁忠庆 李严 张荣贵 屠俊 顾晓忠

(74)专利代理机构 张家港市高松专利事务所（普通合伙） 32209
代理人 孙高

(51)Int.Cl.
F28F 9/26(2006.01)

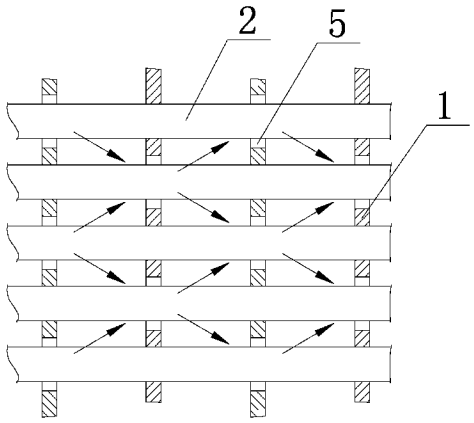
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54)发明名称

换热器中管束与折流板的连接结构

(57)摘要

本发明公开了一种换热效率高的换热器中管束与折流板的连接结构，包括若干个平行排布的折流板和将折流板串连起来的管束，管束由若干根换热管沿其径向平行排布而成，所述折流板上分别设置有与换热管管径相等的焊接孔和比换热管管径大的预留孔，相邻折流板上的焊接孔和预留孔的中心轴线位于一直线且间隔排布，换热管依次穿过折流板上的焊接孔和预留孔且与位于焊接孔处的折流板板体焊接。本发明的优点是：壳程压降低、换热效率高、抗振性能好、抗结垢性能强等优点。



CN 102607320 A

1. 换热器中管束与折流板的连接结构，包括若干个平行排布的折流板和将折流板串连起来的管束，管束由若干根换热管沿其径向平行排布而成，其特征在于：所述折流板上分别设置有与换热管管径相等的焊接孔和比换热管管径大的预留孔，相邻折流板上的焊接孔和预留孔的中心轴线位于一直线且间隔排布，换热管依次穿过折流板上的焊接孔和预留孔且与位于焊接孔处的折流板板体焊接。

2. 根据权利要求 1 所述的换热器中管束与折流板的连接结构，其特征在于：所述焊接孔和预留孔均为正方形排布。

3. 根据权利要求 1 所述的换热器中管束与折流板的连接结构，其特征在于：所述焊接孔和预留孔均为三角形排布。

换热器中管束与折流板的连接结构

技术领域

[0001] 本发明涉及到一种换热器中管束与折流板的连接结构。

背景技术

[0002] 换热器是在具有不同温度的两种或两种以上流体之间传递热量的设备，广泛应用于石油、石化、化工、电力、冶金、空调、制冷等领域中。在工业生产中，其主要作用是使热量由温度较高的流体传递给温度较低的流体，使流体温度达到工艺流程规定的参数，以满足过程工艺条件的需要，因此，其性能的每一点提高都意味着巨大的经济与社会效益。近年来，随着人们对相关环境问题的关注，换热器在节能，高效能量转换、能量回收，以及新能源利用领域的重要性日益增加。

[0003] 1. 弓形折流板换热器不足之处

[0004] 换热器种类繁多，依据传热过程可分为：间壁式换热器、直接接触式换热器、蓄热式换热器。国内有资料表明：全部换热器产量中，间壁式弓形折流板换热器约占 80％以上。弓形折流板换热器问世一百多年来，已积累了大量的设计资料和操作运行数据，其结构特性、传热特性和流体动力特性的计算已经形成了一套比较完善的方法，其继续研究的发展空间已经趋于饱和。

[0005] 弓形折流板是最常用的折流板形式，它是在整圆形折流板上切除一块圆缺区域作为截面流道，使流体自圆缺处流过，板的作用是折流，以改变流体流向。壳程内缺口对称交错设置的多块折流板，流体逐次翻越折流板，呈“之”字形流动，此种工作状况，使弓形折流板换热器存在以下不足之处：

[0006] 流体反复横向掠过管束，又不断地改变流动方向，流动阻力大，增加了壳程泵输送功率。

[0007] 大直径弓形折流板换热器的流体绕到折流板背后接近壳体处，会有一部分流体停滞不前，形成对传热不利的“死区”。“死区”面积占总换热面积 20％左右。

[0008] 由于死区的存在，还会引起污垢的沉积、结垢和腐蚀。

[0009] 换热管与折流板管孔之间的间隙、壳体内壁与折流板之间的间隙均造成泄漏流；管束外层换热管与壳体内壁之间的间隙、受多管程分程隔板的影响而使壳程形成了不为换热管所占据的通道均造成旁路流。泄漏流和旁路流对传热不利。

[0010] 流体横向掠过管束，易引诱换热管振动，造成换热管破坏。

[0011] 弓形折流板换热器虽存在上述的不足之处，但由于其适应性强、工作可靠、制造与组装简易、生产成本低、选材范围广、标准化、易于选型等优点，目前仍旧是换热设备的主导产品。

[0012] 2. 折流杆换热器不足之处

[0013] 折流杆换热器是美国菲利浦石油公司于 1970 年首创的。上世纪 80 年代初，我国开始研究折流杆换热器。折流杆换热器的核心部分是由一系列若干平行的折流杆端焊接在圆环折流环上，四个折流环互相垂直放置而形成的一组折流栅。与弓形折流板换热器相比

较，用折流栅代替了折流板，使壳程的横向流变成了沿壳体轴向的纵向流。纵向流使折流杆换热器具有壳程压降低、换热效率高、抗振性能好、抗结垢性能强等优点，基本上克服了弓形折流板换热器不足之处。然而上述优点并不能使其在大范围内取代弓形折流板换热器得到广泛应用，这是因为由下面不足之处造成的。

[0014] 1) 壳程流通面积大，流速低，只有在大流量下才能显示其优异的性能。

[0015] 2) 折流环由支承环和折流杆组焊而成，存在焊接变形，形状和位置精度很难控制，造成组装困难。

[0016] 3) 多采用正方形布管，相应单位截面积上布管数量比三角形布管数量少；另外支承环有一定的宽度，又占据了一部分布管圆的面积。

发明内容

[0017] 本发明所要解决的技术问题是：提供一种换热效率高的换热器中管束与折流板的连接结构。

[0018] 为解决上述技术问题，本发明采用的技术方案为：一种换热器中管束与折流板的连接结构，包括包括若干个平行排布的折流板和将折流板串连起来的管束，管束由若干根换热管沿其径向平行排布而成，所述折流板上分别设置有与换热管管径相等的焊接孔和比换热管管径大的预留孔，相邻折流板上的焊接孔和预留孔的中心轴线位于一直线且间隔排布，换热管依次穿过折流板上的焊接孔和预留孔且与位于焊接孔处的折流板板体焊接。

[0019] 本发明的有益效果是：壳程流体纵掠管束，流体沿流道孔环绕换热管壁产生强烈的贴壁射流，流体的速度和方向都发生了改变。射流使换热管管壁换热边界层变薄，对壳程流体的扰动作用明显优于其它形式的换热器，既提高了传热膜系数，又利于冲刷换热管管壁而起到除垢防垢的作用。壳程压降低、换热效率高、抗振性能好、抗结垢性能强等优点。

附图说明

[0020] 图 1 是本发明换热器中管束与折流板的连接结构的结构示意图；

[0021] 图 2 是本发明换热器中管束与折流板的连接结构中折流板的一种结构示意图；

[0022] 图 3 是本发明换热器中管束与折流板的连接结构中折流板的另一种结构示意图。

[0023] 图中：1、折流板，2、换热管，3、焊接孔，4、预留孔，5、流道孔。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图，详细描述本发明的具体实施方案。

[0025] 如图 1 所示，本发明所述的换热器中管束与折流板的连接结构，包括若干个平行排布的折流板 1 和将折流板 1 串连起来的管束，管束由若干根换热管 2 沿其径向平行排布而成，所述折流板 1 上分别设置有与换热管 2 管径相等的焊接孔 3 和比换热管 2 管径大的预留孔 4，相邻折流板 1 上的焊接孔 3 和预留孔 4 的中心轴线位于一直线且间隔排布，即如果前一个折流板 1 上设置了焊接孔 3 和预留孔 4，后一个折流板 1 上对应焊接孔 3 的位置处设置预留孔 4、对应预留孔 4 的位置处设置焊接孔 3。换热管 2 依次穿过折流板 1 上的焊接孔 3 和预留孔 4 且与位于焊接孔 3 处的折流板 1 板体焊接，换热管 2 在穿过预留孔 4 时，换热管 2 外壁与预留孔 4 之间就形成了环形的流体流道孔 5。如图 2 所示，图中的焊接孔 3 和

预留孔 4 均为正方形排布。如图 3 所示，图中焊接孔 3 和预留孔 4 均为三角形排布，这种排布方式在同一块折流板 1 上换热管 2 的布置数量可比图 2 中的多 15%，提高换热效率。如图 2 和图 3 所示，焊接孔 3 和预留孔 4 都是一排一排的设置，预留孔 4 的排数和焊接孔 3 的排数可根据流体流量和流道面积来设定。

[0026] 本发明的工作过程是：如图 1 所示，流体从换热管 2 与折流板 1 之间的流道孔 5 中呈之字形流动并于换热管 2 内的流体进行热交换，流体的折流幅度小。

[0027] 本发明还具有如下优点：

[0028] 1) 壳程流体纵掠管束，流体沿流道孔 5 环绕换热管 2 管壁产生强烈的贴壁射流，流体的速度和方向都发生了改变。射流使换热管 2 管壁换热边界层变薄，对壳程流体的扰动作用明显优于其它形式的换热器，既提高了传热膜系数，又利于冲刷换热管 2 管壁而起到除垢防垢的作用。

[0029] 2) 流体流通面积可依据需要设计选用单排、双排、3 排或多排流道，以调节水力直径和流道面积，在流量较小时选取较小的流道面积，有利于提高换热器在较低处理量下的传热性能。

[0030] 3) 壳程流体呈纵向流动状态，壳程压降较小，且不存在换热死区。

[0031] 4) 焊接孔 3 与换热管 2 外壁呈面接触，减小了接触点应力，增强了抗振效果。

[0032] 折流板 1 上的焊接孔 3 与预留孔 4，按壳程内布置的奇数、偶数折流板各组成一组件，用普通摇臂钻床即可加工，制造简易，满足精度要求，组装容易且质量可靠。

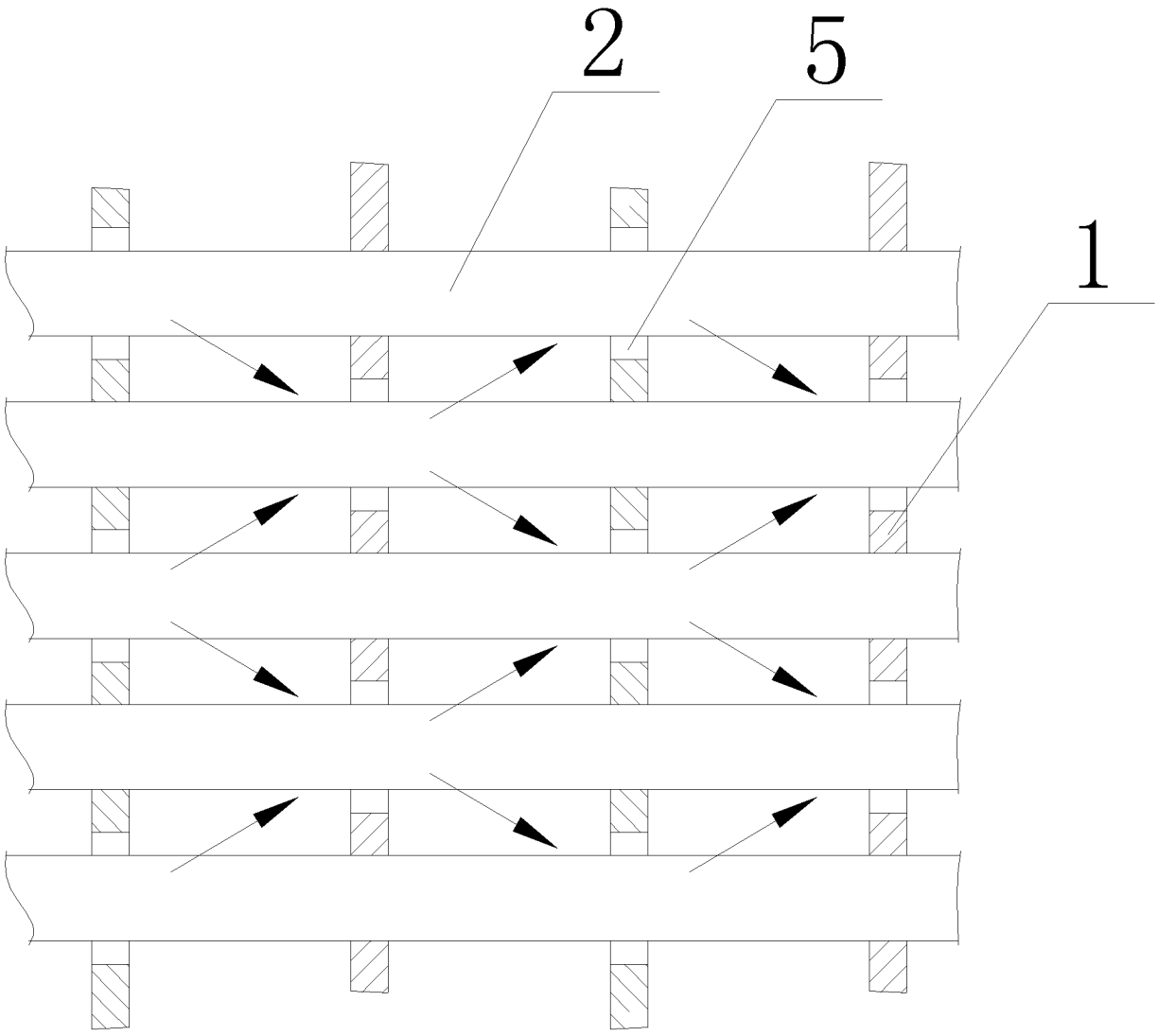


图 1

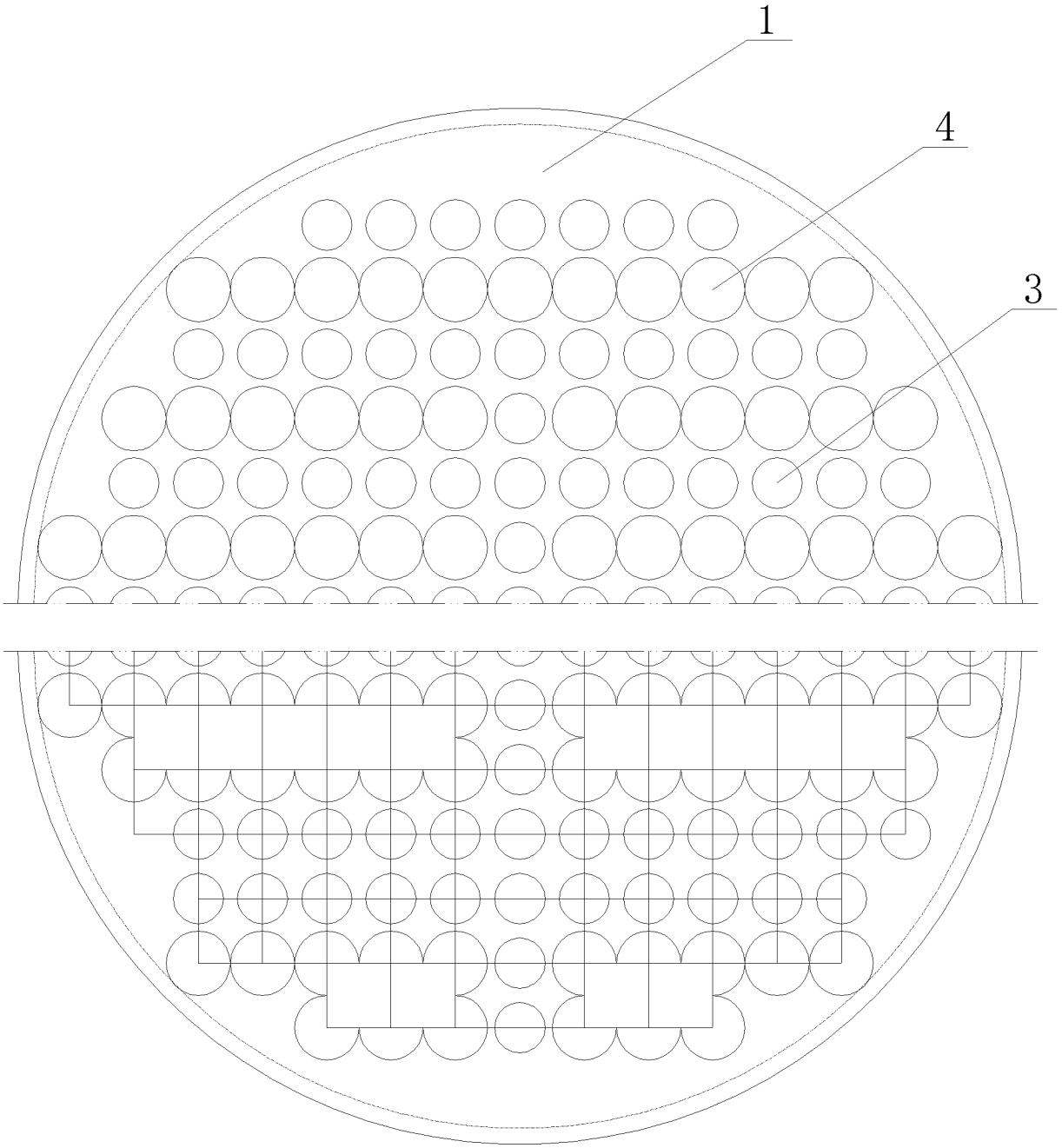


图 2

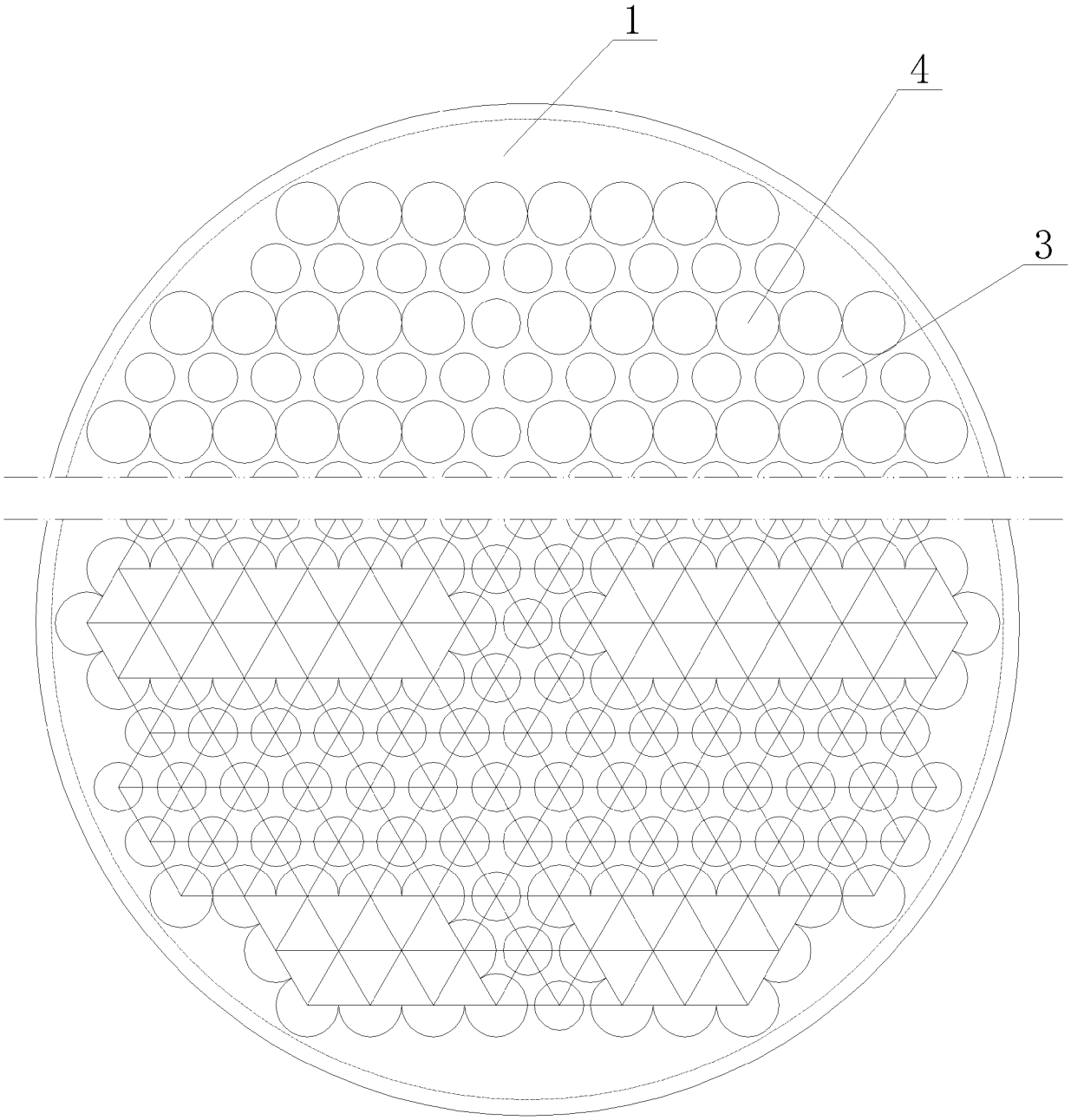


图 3