(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210718754 U
(45)授权公告日 2020.06.09

(21)申请号 201921389698.5

(22)申请日 2019.08.23

(73)专利权人 仲恺农业工程学院
地址 510000 广东省广州市海珠区纺织路东沙街24号

(72)发明人 钟天明 陈嘉澍 丁力行 陈姝 夏扬凯 刘少达 卓献荣 李金成

(74)专利代理机构 佛山市粤顺知识产权代理事务所 44264
代理人 唐强熙 吴杜志

(51)Int.Cl.
F28D 7/02(2006.01)
F28F 9/24(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

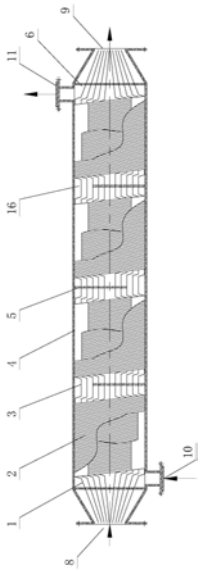
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

一种带折流板的缠绕管式换热器

(57)摘要

一种带折流板的缠绕管式换热器，包括壳体，壳体内设置有多段螺旋缠绕换热管，多段螺旋缠绕换热管由若干个螺旋缠绕管段和若干个直管段相间绕制而成；其中，直管段与壳体之间分别设置有若干个组合式折流板，若干个组合式折流板分别沿壳体的轴线垂直设置；所述的壳体两端还分别设置有管板、且通过两端的管板分隔成管程和壳程换热区域。本实用新型通过上述结构的改良，能有效、方便地在多段螺旋缠绕换热管上安装折流板，从而有效消除壳程流动死区，强化壳程流体扰动，延长流体换热流程，最终强化壳程传热，节约耗材和能源，并改善换热器整体换热均匀性，实用性强。



CN 210718754 U

1.一种带折流板的缠绕管式换热器，包括壳体(4)，其特征在于：壳体(4)内设置有多段螺旋缠绕换热管(1)，多段螺旋缠绕换热管(1)由若干个螺旋缠绕管段(2)和若干个直管段(3)相间绕制而成；其中，直管段(3)与壳体(4)之间分别设置有若干个组合式折流板(5)，若干个组合式折流板(5)分别沿壳体(4)的轴线垂直设置；所述的壳体(4)两端还分别设置有管板(6)、且通过两端的管板(6)分隔成管程和壳程换热区域。

2.根据权利要求1所述带折流板的缠绕管式换热器，其特征在于：所述壳体(4)侧部设置有壳程进口(10)和壳程出口(11)，端部设置有管程进口(8)和管程出口(9)；蒸发器的管程走蒸发流体，蒸发器的壳程走换热流体；所述的壳程为单流程，或者，壳程为多流程、且不同流程的多段螺旋缠绕换热管(1)相互平行，并不叠加布置。

3.根据权利要求1所述带折流板的缠绕管式换热器，其特征在于：所述若干个直管段(3)的换热管分别沿壳体(4)的轴线平行排列、且相互之间形成矩形管排布置；其中，若干个直管段(3)的换热管单段长度小于或等于30mm；相邻螺旋缠绕管段(2)的换热管缠绕方向互为垂直。

4.根据权利要求3所述带折流板的缠绕管式换热器，其特征在于：所述若干个组合式折流板(5)设置在直管段(3)处在的壳体(4)内、且其中的第一个和最后一个分别与壳体(4)相互焊接；所述的组合式折流板(5)由若干个单板(7)首尾相互嵌接组成；所述的直管段(3)贯穿设置在组合式折流板(5)上。

5.根据权利要求4所述带折流板的缠绕管式换热器，其特征在于：所述单板(7)包括板体(71)，板体(71)两侧分别设置有嵌入段(72)和开槽段(73)；相邻单板(7)之间通过嵌入段(72)和开槽段(73)的配合相互嵌接，其中，嵌入段(72)与开槽段(73)之间为间隙配合。

6.根据权利要求5所述带折流板的缠绕管式换热器，其特征在于：所述嵌入段(72)设置在板体(71)一侧，嵌入段(72)设置的厚度小于板体(71)设置的厚度，嵌入段(72)设置的深度大于或等于半圆形嵌入孔(721)的直径。

7.根据权利要求6所述带折流板的缠绕管式换热器，其特征在于：所述开槽段(73)设置在板体(71)另一侧、且其端部开设有卡槽(732)；其中，卡槽(732)设置的深度与嵌入段(72)设置的深度相同，卡槽(732)设置的宽度与嵌入段(72)设置的厚度相同。

8.根据权利要求7所述带折流板的缠绕管式换热器，其特征在于：所述嵌入段(72)端部开设有若干个半圆形嵌入孔(721)，开槽段(73)端部开设有若干个半圆形卡槽孔(731)；相邻的单板(7)之间通过嵌入段(72)和开槽段(73)的配合相互嵌接、且通过半圆形嵌入孔(721)和半圆形卡槽孔(731)形成贯穿孔(74)；所述的直管段(3)贯穿设置在贯穿孔(74)上。

9.根据权利要求1所述带折流板的缠绕管式换热器，其特征在于：所述组合式折流板(5)与壳体(4)之间形成一定面积的缺口(16)，该缺口(16)的面积应小于或等于壳体(4)直径的三分之一。

10.根据权利要求1-9任一项所述带折流板的缠绕管式换热器，其特征在于：所述壳体(4)的径向截面为圆形、或椭圆形、或多边形。

一种带折流板的缠绕管式换热器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及换热器领域，具体是一种带折流板的缠绕管式换热器。

背景技术

[0002] 缠绕管式换热器是石油化工、LNG工艺过程、甲醇生产和精细化工等领域的重要单元设备，而且是一种较高效的换热设备。由于传统的缠绕管式换热器，其螺旋缠绕管束是不间断螺旋绕制，而且不同管网间设置导流垫条，壳程难以设置折流板，造成传统缠绕管式换热器的流体换热流程较短，在同层管网相邻管间会出现流速滞留区域，尤其垫条与换热管之间区域会造成流动死区，换热效率难以进一步提高，而且换热器整体换热不均匀，换热能力存在一定浪费，因此，有必要对上述缺点进行克服和进一步完善。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的旨在提供一种结构简单合理、性能优异、换热效果好、节能环保、制造成本低、易实现且安全可靠的带折流板的缠绕管式换热器，以克服现有技术中的不足之处。

[0004] 按此目的设计的一种带折流板的缠绕管式换热器，包括壳体，其特征在于：壳体内设置有多段螺旋缠绕换热管，多段螺旋缠绕换热管由若干个螺旋缠绕管段和若干个直管段相间绕制而成；其中，直管段与壳体之间分别设置有若干个组合式折流板，若干个组合式折流板分别沿壳体的轴线垂直设置；所述的壳体两端还分别设置有管板、且通过两端的管板分隔成管程和壳程换热区域。

[0005] 所述壳体侧部设置有壳程进口和壳程出口，端部设置有管程进口和管程出口；蒸发器的管程走蒸发流体，蒸发器的壳程走换热流体；所述的壳程为单流程，或者，壳程为多流程、且不同流程的多段螺旋缠绕换热管相互平行，并不叠加布置。

[0006] 所述若干个直管段的换热管分别沿壳体的轴线平行排列、且相互之间形成矩形管排布置；其中，若干个直管段的换热管单段长度小于或等于30mm；相邻螺旋缠绕管段的换热管缠绕方向互为垂直。

[0007] 所述若干个组合式折流板设置在直管段处在的壳体内、且其中的第一个和最后一个分别与壳体相互焊接；所述的组合式折流板由若干个单板首尾相互嵌接组成；所述的直管段贯穿设置在组合式折流板上。

[0008] 所述单板包括板体，板体两侧分别设置有嵌入段和开槽段；相邻单板之间通过嵌入段和开槽段的配合相互嵌接，其中，嵌入段与开槽段之间为间隙配合。

[0009] 所述嵌入段设置在板体一侧，嵌入段设置的厚度小于板体设置的厚度，嵌入段设置的深度大于或等于半圆形嵌入孔的直径。

[0010] 所述开槽段设置在板体另一侧、且其端部开设有卡槽；其中，卡槽设置的深度与嵌入段设置的深度相同，卡槽设置的宽度与嵌入段设置的厚度相同。

[0011] 所述嵌入段端部开设有若干个半圆形嵌入孔，开槽段端部开设有若干个半圆形卡

槽孔;相邻的单板之间通过嵌入段和开槽段的配合相互嵌接、且通过半圆形嵌入孔和半圆形卡槽孔形成贯穿孔;所述的直管段贯穿设置在贯穿孔上。

[0012] 所述组合式折流板与壳体之间形成一定面积的缺口,该缺口的面积应小于或等于壳体直径的三分之一。

[0013] 所述壳体的径向截面为圆形、或椭圆形、或多边形。

[0014] 本实用新型通过上述结构的改良,有效地克服了传统缠绕管式换热器的壳程难以设置折流板,造成传统缠绕管式换热器的流体换热流程较短,在同层管网相邻管间会出现流速滞留区域,尤其垫条与换热管之间区域会造成流动死区,换热效率难以进一步提高,而且换热器整体换热不均匀,换热能力存在一定浪费等一系列的问题。

[0015] 与现有技术相比,本实用新型的有益技术效果是:能有效、方便地在多段螺旋缠绕换热管上安装折流板,从而有效消除壳程流动死区,强化壳程流体扰动,延长流体换热流程,最终强化壳程传热,节约耗材和能源,并改善换热器整体换热均匀性。

[0016] 综合而言,其具有结构简单合理、性能优异、换热效果好、节能环保、制造成本低、易实现且安全可靠等特点,实用性强。

附图说明

[0017] 图1为本实用新型第一实施例的装配结构示意图。

[0018] 图2为本实用新型第一实施例的单板结构示意图。

[0019] 图3为本实用新型第一实施例的壳体和折流板第一应用例装配结构示意图(剖视)。

[0020] 图4为本实用新型第一实施例的壳体和折流板另一应用例装配结构示意图(剖视)。

[0021] 图5为本实用新型第二实施例的装配结构示意图。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图及实施例对本实用新型作进一步描述。

[0023] 第一实施例

[0024] 参见图1-图4,本带折流板的缠绕管式换热器,包括壳体4,壳体4内设置有多段螺旋缠绕换热管1,多段螺旋缠绕换热管1由若干个螺旋缠绕管段2和若干个直管段3相间绕制而成;其中,直管段3与壳体4之间分别设置有若干个组合式折流板5,若干个组合式折流板5分别沿壳体4的轴线垂直设置;所述的壳体4两端还分别设置有管板6、且通过两端的管板6分隔成管程和壳程换热区域。

[0025] 壳体4侧部设置有壳程进口10和壳程出口11,端部设置有管程进口8和管程出口9;蒸发器的管程走蒸发流体,蒸发器的壳程走换热流体;所述的壳程为单流程。

[0026] 若干个直管段3的换热管分别沿壳体4的轴线平行排列、且相互之间形成矩形管排布置;其中,若干个直管段3的换热管单段长度小于或等于30mm;相邻螺旋缠绕管段2的换热管缠绕方向互为垂直。

[0027] 若干个组合式折流板5设置在直管段3处在的壳体4内、且其中的第一个和最后一个分别与壳体4相互焊接。

[0028] 如图2-图4所示，组合式折流板5由若干个单板7首尾相互嵌接组成；所述的直管段3贯穿设置在组合式折流板5上。

[0029] 单板7包括板体71，板体71两侧分别设置有嵌入段72和开槽段73；相邻单板7之间通过嵌入段72和开槽段73的配合相互嵌接。

[0030] 为防止相邻单板7之间的嵌接不发生相对移动，同时还为了减少受管程的蒸发流体冲击时的震动，嵌入段72与开槽段73之间为间隙配合、且二者的配合间隙小于或等于2mm。

[0031] 嵌入段72设置在板体71一侧，嵌入段72设置的厚度小于板体71设置的厚度，嵌入段72设置的深度大于或等于半圆形嵌入孔721的直径。

[0032] 开槽段73设置在板体71另一侧、且其端部开设有卡槽732；其中，卡槽732设置的深度与嵌入段72设置的深度相同，卡槽732设置的宽度与嵌入段72设置的厚度相同。

[0033] 嵌入段72端部开设有若干个半圆形嵌入孔721，开槽段73端部开设有若干个半圆形卡槽孔731；相邻的单板7之间通过嵌入段72和开槽段73的配合相互嵌接、且通过半圆形嵌入孔721和半圆形卡槽孔731形成贯穿孔74；所述的直管段3贯穿设置在贯穿孔74上。

[0034] 组合式折流板5与壳体4之间形成一定面积的缺口16，该缺口16的面积应小于或等于壳体4直径的三分之一。

[0035] 壳体4的径向截面为圆形、或椭圆形、或多边形。

[0036] 如图3所示，壳体4的径向截面为方形。

[0037] 如图4所示，壳体4的径向截面为圆形。

[0038] 本换热器的工作原理如下：

[0039] 管程的蒸发流体从管程进口8进入多段螺旋缠绕换热管1，然后与壳程的换热流体进行换热，最后从管程出口9流出；壳程的换热流体从壳程进口10进入换热器壳体4内，随后横掠螺旋缠绕管段2管外、且与管程的蒸发流体进行换热，随后遇到组合式折流板5阻挡，壳程的换热流体被迫后从折流板5与壳体4之间的缺口16进入下一个换热腔继续与旋缠绕管段2换热，如此反复流动换热，直至换热结束，壳程的换热流体最后从壳程出口11流出。壳程的换热流体通过组合式折流板5折流后，流速加快，扰动强化，而且由于壳程的换热流体流动既有纵向，也有横向，有效消除流动死区，并有效改善换热器空间换热的均匀性，最终有效提升换热效率。

[0040] 第二实施例

[0041] 参见图5，本带折流板的缠绕管式换热器，其不同于第一实施例之处在于：壳程为多流程、且不同流程的多段螺旋缠绕换热管1相互平行，并不叠加布置。

[0042] 本实例例的壳程为两壳程。其多段螺旋缠绕换热管1由螺旋缠绕管段2和直管段3构成，分段绕制而成，前、后螺旋缠绕管段2间设置直管段3，同时两端管板6将换热器分隔成管程和壳程换热区域。两束多段螺旋缠绕换热管1平行布置，分别放置在呈U形的壳程两侧，两束多段螺旋缠绕换热管1之间设置壳程隔板14，两个壳程由壳程隔板14与管板6之间的连接缺口13连接，组合式折流板5设置在直管段3所在壳体4或者壳程隔板14上，壳体4端部还设置有封头12，封头12与管板6之间设置有管程连接腔，两束多段螺旋缠绕换热管1之间通过管程连接腔进行连接。

[0043] 本换热器的工作原理如下：

[0044] 第一管程的蒸发流体从管程进口8进入多段螺旋缠绕换热管1，然后与壳程的换热流体进行换热，随后进入管程连接腔，并进入第二管程的多段螺旋缠绕换热管1继续与壳程的换热流体进行换热，最后从管程出口9流出；第一壳程的换热流体从壳程进口10进入换热器的第一流程壳体4内，随后流体横掠螺旋缠绕管段2管外、且与管程的蒸发流体进行换热，随后遇到组合式折流板5阻挡，壳程的换热流体被迫从折流板5与壳体4之间的缺口16进入下一个换热腔继续与旋缠绕管段2换热，如此反复流动换热，直至第一壳程换热结束，壳程的换热流体从壳程隔板14与管板6之间的连接缺口13进入下一壳程，并重复第一壳程的换热过程，直至换热结束，壳程的换热流体最后从壳程出口11流出。

[0045] 其它未述部分同第一实施例。

[0046] 附图仅用于示例性说明，表示的仅是示意图，而非实物图，不能理解为对本专利的限制；为了更好地说明本实用新型的实施例，附图某些部件会有省略、放大或缩小，并不代表实际产品的尺寸；对本领域技术人员来说，附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。

[0047] 而且，本实用新型实施例的附图中相同或相似的标号对应相同或相似的部件；在本实用新型的描述中，需要理解的是，若有术语“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“横向”、“纵向”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系均基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此附图中描述位置关系的用语仅用于示例性说明，不能理解为对本专利的限制。

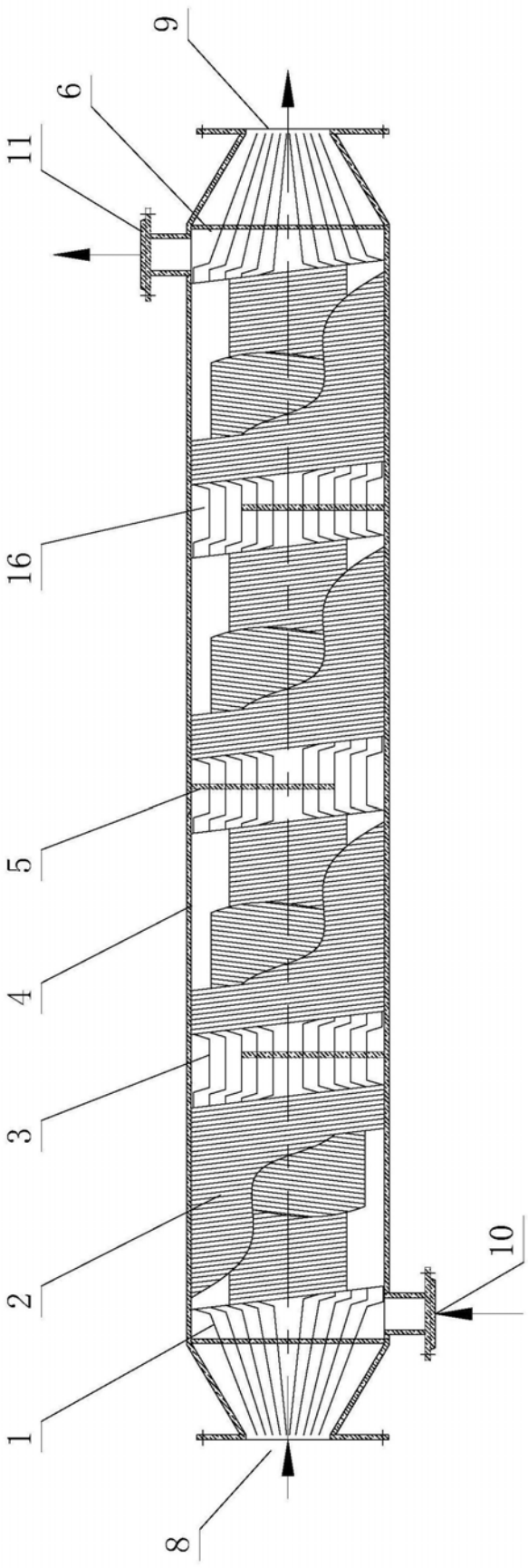


图1

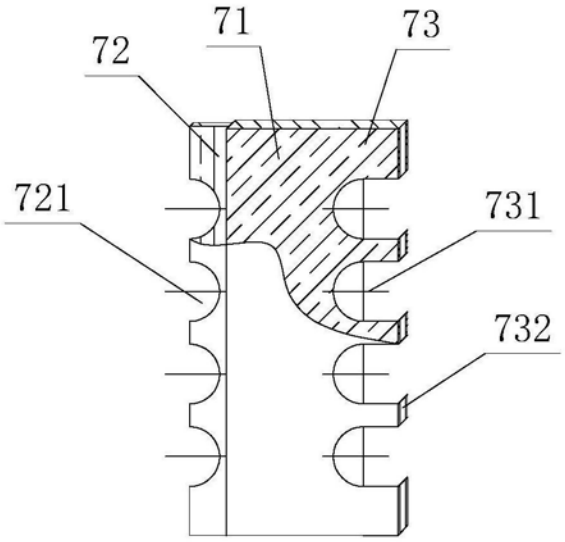


图2

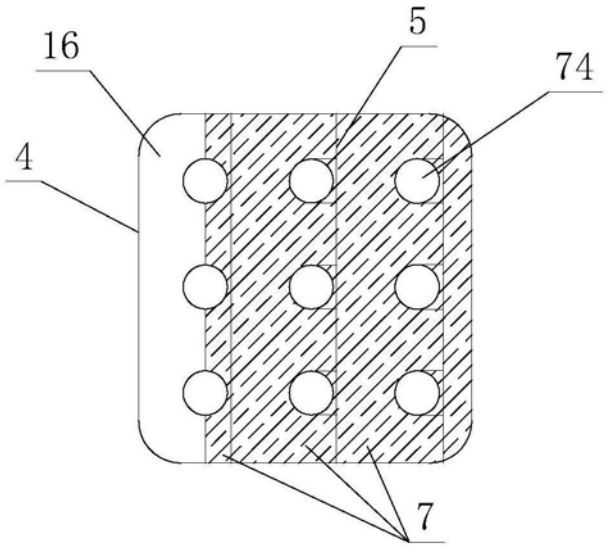


图3

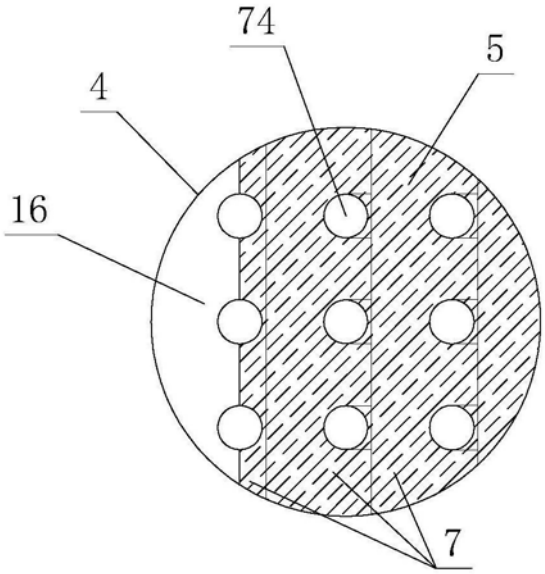


图4

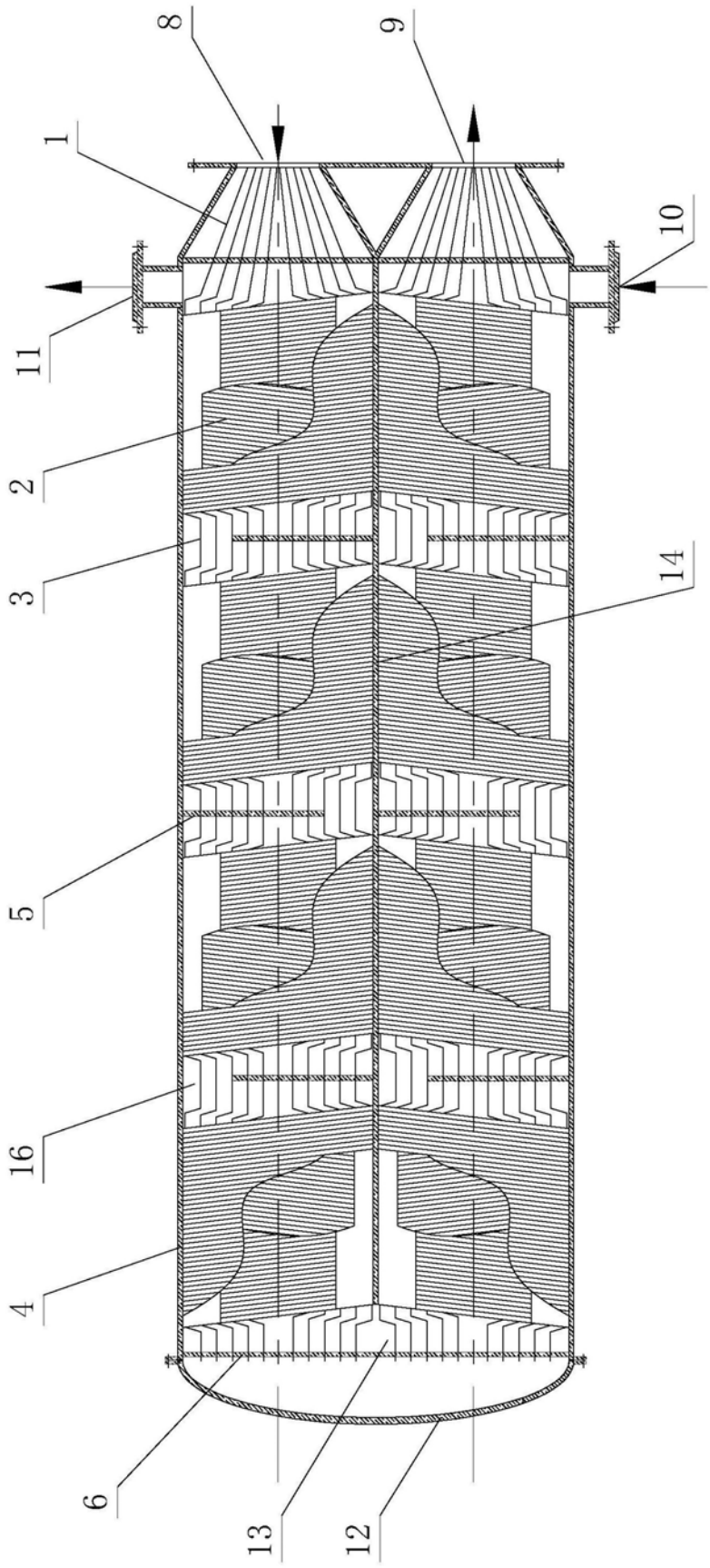


图5