



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104383872 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201410748879. 8

CN 202122847 U, 2012. 01. 25,

(22) 申请日 2014. 12. 09

US 5417938 A, 1995. 05. 23,

(73) 专利权人 中建安装工程有限公司

CN 203842592 U, 2014. 09. 24,

地址 210046 江苏省南京市栖霞区尧化门尧安新村

CN 102172465 A, 2011. 09. 07,

专利权人 天津大学

审查员 杨平

(72) 发明人 徐义明 刘辉 黄益平 李旭东

孙玉玉 陆晓咏 刘春江

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代

理事务所 12201

代理人 王丽

(51) Int. Cl.

B01J 19/32(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102847416 A, 2013. 01. 02,

CN 103894138 A, 2014. 07. 02,

CN 202569911 U, 2012. 12. 05,

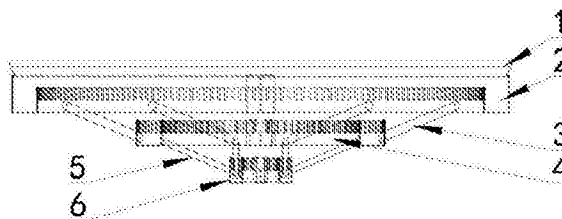
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种规整填料塔嵌入式壁流再分布器

(57) 摘要

本发明涉及一种规整填料塔嵌入式壁流再分布器,它包括壁流导流片,外圈液槽,外圈导流管,中间液槽,内圈导流管和内圈液槽;壁流导流片,外圈液槽,中间液槽和内圈液槽均为圆环型,且同轴心,且底面高度依次降低,外圈导流管和内圈导流管两端分别连接于两侧的液槽,导流管的中心线与任何一个液槽的直径及其直线延长线均不重合。通过该嵌入式壁流再分布器的作用,壁流液体重新分布到了整体填料上,同时由于旋转形式的流动,实现了整体液体的混合和再分布,有利于提到分离效率。可应用于化工,空分等领域的规整填料塔。结构简单,制作及安装便利。



1. 一种规整填料塔嵌入式壁流再分布器,其特征在於它包括壁流导流片(1),外圈液槽(2),外圈导流管(3),中间液槽(4),内圈导流管(5)和内圈液槽(6);壁流导流片(1),外圈液槽(2),中间液槽(4)和内圈液槽(6)均为圆环型,且同轴心,且底面高度依次降低,外圈导流管(3)和内圈导流管(5)两端分别连接于两侧的液槽,导流管的中心线与任何一个液槽的直径及其直线延长线均不重合。

2. 如权利要求1所述再分布器,其特征在於中间液槽为一层或多层。

3. 如权利要求1所述再分布器,其特征在於每层导流管数量为2个以上的偶数,相邻导流管之间的角度相同。

4. 如权利要求1所述再分布器,其特征在於外圈液槽(2)内侧壁面,中间液槽(4)和内圈液槽(6)内外两侧壁面有开孔。

5. 如权利要求1所述再分布器,其特征在於外圈液槽(2)与中间液槽(4)的特征直径比大于等于1。

6. 如权利要求1所述再分布器,其特征在於中间液槽(4)与内圈液槽(6)的特征直径比大于等于1。

7. 如权利要求1所述再分布器,其特征在於上述外圈液槽(2)的底面高度与中间液槽(4)的顶面高度高度差大于等于5mm,中间液槽(4)的底面高度与内圈液槽(6)的顶面高度高度差大于等于5mm。

8. 如权利要求1所述再分布器安装方法,其特征是:在填料塔塔底安放好规整填料(9);在规整填料(9)的空腔(B)底面中心上,放置内圈液槽(6)及内圈导流管(5),内圈液槽(6)的底面与空腔(B)的底面水平;将中间液槽(4)及外圈导流管(3)放置于规整填料(9)的空腔(A)内,中间液槽(4)的底面与空腔(A)的底面水平;将外圈液槽(2)放置于规整填料(9)的顶端,外圈液槽(2)的底面与规整填料(9)的顶端水平;将壁流导流片焊接于塔壁内侧;其中,规整填料的空腔(A)为一圆柱形空腔,其下平面与中间液槽(4)的底面水平,上平面与外圈液槽(2)底面水平,其直径与外圈液槽(2)的内圈直径相同;规整填料的空腔(B)为一圆柱形空腔,其下平面与内圈液槽(6)的底面水平,上平面与中间液槽(4)的底面水平,其直径与中间液槽(4)的内壁直径相同。

一种规整填料塔嵌入式壁流再分布器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种规整填料塔嵌入式壁流再分布器,具体的说,是一种针对填料塔中普遍存在的壁流问题而发明的一种可嵌入规整填料中的壁流收集再分布装置,属于空分及化工分离领域的填料塔内件技术领域。

背景技术

[0002] 规整填料塔由于其生产能力大,分离效率高,压力降小持液量小,操作弹性大等特点,目前已经广泛应用于空分和化工分离领域。但其也存在一些缺点,如造价比较高,低喷淋密度时不能有效润湿填料表面,易堵塞不适合高粘度流体,壁流效应影响分离效率等,导致其应用受到一定的限制。

[0003] 壁流效应是广泛存在于填料塔中,降低填料塔分离效果的一个主要原因。当液体沿填料层向下流动时,有逐渐向塔壁集中的趋势,使得塔壁附近的液流量逐渐增大。壁流效应造成气液两相在填料层中分布不均,从而使传质效率下降。填料塔不采取防壁流措施时,会有 10%—40%的壁流量,对分离效果的影响在 10%以上。2000 年,某生产乙苯的填料塔开车成本偏高,分离效率低,其原因就是塔壁流没能得到很好的处理。

[0004] 常规的解决方法是当填料层较高时进行分段,中间设置再分布装置。液体再分布装置包括液体收集器和液体再分布器两部分,上层填料流下的液体经液体收集器收集后,送到液体再分布器,经重新分布后喷淋到下层填料上。但这种方法需要占用比较大的塔内空间,使塔内的填料层体积比减小,增加投资成本。

[0005] CN2246534Y 设计了一个引导环,引导环的上部喇叭口与塔壁紧密接触,下端连接规整填料,喇叭口将壁流液体收集后,再导入填料层。CN2593895Y 采用的是在壁流圈上开缝的形式,使壁流部分的液体沿缝隙导入到填料中。CN102600789A 采用倒流片与收集片相结合的形式,导流片与收集片的外壁均与塔壁接触,导流片的内壁与在收集片的内外壁面之间,从而形成了壁流液体通过导流片收集到收集片上导入到填料内部的结构。CN101347716 通过改变普通波纹规整填料的结构,使波纹板则有多个方向,采用不同的夹角和长度,比普通填料折流更多次,降低了壁流的生成几率。目前现有的专利主要是将壁流液体直接导入壁面附近的填料,或者是通过改变填料结构减少壁流,未能做到壁流液体的整体再分布。本发明主要目的是使壁流液体的收集后混合换位再分布到整塔填料中。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种规整填料塔内使用的嵌入式壁流液体收集再分布装置,该装置可以将壁流液体收集后再分布至整体塔内规整填料的内部。同时该装置采用嵌入式设计,可以直接放置在规整填料内部,尽量减小由于分布器加入带来的填料体积降低。

[0007] 本发明是通过下述技术方案加以实现的:

[0008] 一种规整填料塔嵌入式壁流再分布器,它包括壁流导流片 1,外圈液槽 2,外圈导流管 3,中间液槽 4,内圈导流管 5 和内圈液槽 6;壁流导流片 1,外圈液槽 2,中间液槽 3 和

内圈液槽 4 均为圆环型,且同轴心,且底面高度依次降低,外圈导流管 3 和内圈导流管 5 两端分别连接于两侧的液槽,导流管的中心线与任何一个液槽的直径及其直线延长线均不重合。中间液槽可以是一层或多层。

[0009] 所述每层导流管数量为 2 个以上的偶数,相邻导流管之间的角度相同。

[0010] 所述外圈液槽 2 侧壁面,中间液槽 3 和内圈液槽 4 内外两侧壁面有开孔。

[0011] 所述外圈液槽 2 与中间液槽 4 的特征直径比大于等于 1。

[0012] 所述中间液槽 4 与内圈液槽 6 的特征直径比大于等于 1。

[0013] 上述外圈液槽 2 的底面高度与中间液槽 4 的顶面高度差大于等于 5mm,中间液槽 4 的底面高度与内圈液槽 6 的顶面高度差大于等于 5mm。

[0014] 本发明的再分布器安装方法,在填料塔塔底安放好规整填料 9;在规整填料 9 的空腔 B 底面中心上,放置内圈液槽 6 及其导流管 5,内圈液槽 6 的底面与空腔 B 的底面水平;将中间液槽 4 及其导流管 3 放置于规整填料 9 的空腔 A 内,中间液槽 4 的底面与空腔 A 的底面水平;将外圈液槽 2 放置于规整填料 9 的顶端,外圈液槽 2 的底面与规整填料 9 的顶端水平;将壁流导流片焊接于塔壁内侧。

[0015] 本发明所述的嵌入式壁流再分布器 8,其在使用过程中的原理为:

[0016] 规整填料塔中壁流的液体,流经壁流导流片 1 时,受到壁流导流片 1 的阻挡导流作用,液体沿壁流导流片 1 内壁流至外圈液槽 2。在外圈液槽 2 内,液体在重力作用下,通过外圈导流管 3 流至中间液槽 4 中。如果外圈液槽 2 内液体过多,可以通过其内侧壁面的开槽溢流至附近的塔内填料 9 上。由于外圈导流管 3 与中间液槽 4 的任何一条直径均不重合,且各导流管间的角度相同,由外圈导流管 3 进入中间液槽 4 的液体会在中间液槽 4 内旋转,旋转的液体一部分通过中间液槽 4 内外两侧壁面上的开槽喷射到塔内填料 9 上,另一部分受到重力的作用通过内圈导流管 5 进入内圈液槽 6,与上述原理相同,内圈液槽 6 的液体也成旋转流动状态,其内部的液体通过内外两侧壁面上的开槽喷洒到塔内填料 9 上。通过该嵌入式壁流再分布器的作用,壁流液体重新分布到了整体填料上,同时由于旋转形式的流动,实现了整体液体的混合和再分布,有利于提高分离效率。

[0017] 本发明的用途广泛,可应用于化工,空分等领域的规整填料塔。应用于不同的场合时,可选用不同结构参数。

[0018] 本发明作为一种嵌入式壁流再分布器,具有如下优点:

[0019] 1. 结构简单,制作及安装便利;

[0020] 2. 嵌入式设计,可尽量减少塔内体积的占用;

[0021] 3. 有效将壁流液体重新分布至整体填料上,减小了壁流效应影响,提高了分离效率;

[0022] 4. 旋转式设计,使液体以圆周喷洒形式重新分布于填料上,增加了分布的均匀性;

[0023] 5. 针对不同的应用场合和操作条件,可灵活改变单元体结构参数。

附图说明

[0024] 图 1 为本发明整体结构示意图主视图。

[0025] 图 2 为本发明整体结构示意图俯视图。

[0026] 图 3 为本发明整体结构示意图等轴测视图

[0027] 图 4 为本发明在塔内安装示意图

[0028] 图 5 为实施例 2 示意图

[0029] 图中,1 是壁流导流片,2 是外圈液槽,3 是外圈导流管,4 是中间液槽,5 是内圈导流管,6 是内圈液槽,7 是填料塔体,8 是壁流再分布器,9 是塔内填料。A 是塔内填料 9 上部第一层空腔,B 是塔内填料上部第二层空腔。

具体实施方式

[0030] 以下为本发明在规整填料塔的一个实施例,但所述嵌入式壁流再分布器作用不仅于此,仅举一例说明。

[0031] 如图 1、2、3 所示:一种嵌入式壁流再分布器,其特征在于壁流导流片 1 为一个变径圆环形结构,其上部外径与填料塔体 7 的内径相同,其下部直径小于上部直径。其下部边缘深入外圈液槽 2 中。外圈液槽 2 主体为一环形筒状结构,其外壁高于内壁,在内壁上有均匀的开槽。其外壁直径大于壁流导流片下部直径,高度高于壁流导流片最下部,其内壁直径小于壁流导流片下部直径。外圈液槽 2 内壁的下部,连接有外圈导流管 3。外圈导流管 3 的特征在于由俯视图上看,其与外圈液槽 2 内外壁的任何一条直径均不重合,其高度由四周向中心逐渐下降,其最低处与中间液槽 4 的外壁相连接。中间液槽 4 主体为一环形筒状结构,其内外两侧壁面上有均匀的开槽。中间液槽 4 底部的高度低于外圈液槽 2 的底部高度,特征直径小于外圈液槽 2 的特征直径。其内壁与内圈导流管 5 相连。内圈导流管 5 的形状特征与外圈导流管 3 相同,两个相邻的内圈导流管 5 和外圈导流管 3 成一定的角度。内圈导流管 5 的下部与内圈液槽 6 的外壁相连接。内圈液槽 6 的形状特征与中间液槽 4 相同,其底部高度低于中间液槽 4 底部高度,其特征直径小于中间液槽 4 的特征直径。

[0032] 上述部分组成嵌入式壁流再分布器 8,其与填料塔体 7 及塔内填料 9 的组装如图 4 所示,壁流导流片 1 的上部外壁与填料塔体 7 内壁紧密结合。塔内填料 9 上部空腔 A 为一圆柱形空腔,其下平面与中间液槽 4 的底面水平,上平面与外圈液槽 2 底面水平,其直径与外圈液槽 2 的内圈直径相同。塔内填料 9 上部空腔 B 为一圆柱形空腔,其下平面与内圈液槽 6 的底面水平,上平面与中间液槽 4 的底面水平,其直径与中间液槽 4 的内壁直径相同。

[0033] 上述嵌入式壁流再分布器 8,其材料可以包括但不限于碳钢,不锈钢,铜,铝,碳化硅,塑料,树脂等。

[0034] 上述嵌入式壁流再分布器 8 的中间液槽可以为正整数个,每一个中间液槽的特征直径介于其上部与下部的液槽之间,也就是从上至下液槽的直径逐渐降低。

[0035] 上述同一层上的内圈导流管 5 及外圈导流管 3,其数量可以为 2 个以上的整数个,相邻内圈导流管之间的角度相同,相邻完全导管之间的角度相同。

[0036] 上述同一层上的内圈导流管 5 及外圈导流管 3,其相邻的内圈导流管与外圈导流管成一定的角度,其角度大于 0 度小于 90 度。

[0037] 上述外圈液槽 2 与中间液槽 4 的特征直径比大于等于 1。

[0038] 上述中间液槽 4 与内圈液槽 6 的特征直径比大于等于 1。

[0039] 上述外圈液槽 2 的底面高度与中间液槽 4 的顶面高度差大于等于 5mm,中间液槽 4 的底面高度与内圈液槽 6 的顶面高度差大于 5mm。

[0040] 上述外圈液槽 2 内壁,中间液槽 4 内外壁,内圈液槽 6 内外壁上的开槽形状包括但不限于长方形,正方形,圆形以及其他多边形和曲边形状。其开孔率大于等于 0 且小于 1。

[0041] 下面以具体尺寸表示本发明嵌入式壁流再分布器的结构,只是说明性的,不局限于这些具体尺寸。

[0042] 实施例 1

[0043] 对于塔内径 4 米的规整填料塔,采用壁流导流片上部的外径是 4 米,下部的直径是 3.95 米,焊接于塔体内。整体壁流分布器采用三层液槽结构,采用厚度为 2mm 的 304 型不锈钢制作。外圈液槽外壁直径 3.98 米,内壁直径 3.8 米,外壁高度 0.3 米,内壁高度 0.2 米,内壁均匀开高度 0.05 米,宽度 0.01 米的条孔,开孔率为 0.5。外圈液槽底部与壁流导流片底部的高度差为 0.3 米。外圈导流管采用 4 根直径 100mm 管路,均匀排列。中间液槽外壁直径 2.1 米,内壁直径 1.9 米,外壁高度 0.2 米,内壁高度 0.2 米,内壁均匀开高度 0.05 米,宽度 0.01 米的条孔,开孔率为 0.5。中间液槽底部与外圈液槽底部的高度差为 0.2 米。内圈导流管采用 4 根直径 75mm 管路,均匀排列。内圈液槽外壁直径 0.4 米,内壁直径 0.2 米,外壁高度 0.2 米,内壁高度 0.2 米,内壁均匀开高度 0.05 米,宽度 0.01 米的条孔,开孔率为 0.6。下部填料采用 250Y 型开窗导流波纹板规整填料,空腔 A 的直径是 3.8 米,高度是 0.2 米,空腔 B 的直径是 1.9 米,高度是 0.2 米。此例中壁流再分布器可不断将所有已经壁流到壁面的液体收集并重新分布至填料上,大大减少壁流液量,多层液槽设计可将已经发生壁流的液体重新均布至整体填料中,增加塔内液体的重新分布与更新,有效减少壁流的对规整填料塔的影响。分布器采用了嵌入至填料内,节约了传统再分布器所占的体积。

[0044] 实施例 2

[0045] 实施例 2 仅针对对多层中间液槽的情况进行表述,如图 5 所示。

[0046] 对于塔径是 6 米的规整填料塔,采用壁流导流片上部的外径是 6 米,下部的直径是 5.95 米,焊接于塔体内。整体壁流分布器采用四层液槽结构,采用厚度为 2mm 的 304 型不锈钢制作。外圈液槽外壁直径 5.98 米,内壁直径 5.8 米,外壁高度 0.3 米,内壁高度 0.2 米,内壁均匀开高度 0.05 米,宽度 0.01 米的条孔,开孔率为 0.5。外圈液槽底部与壁流导流片底部的高度差为 0.3 米。外圈导流管采用 4 根直径 200mm 管路,均匀排列。第二层液槽外壁直径 4.1 米,内壁直径 3.9 米,外壁高度 0.2 米,内壁高度 0.2 米,内壁均匀开高度 0.05 米,宽度 0.01 米的条孔,开孔率为 0.5。第二层液槽底部与外圈液槽底部的高度差为 0.2 米。第二层液槽与第三层液槽之间的导流管采用 4 根直径 100mm 管路,均匀排列。第三层液槽外壁直径 2.1 米,内壁直径 1.9 米,外壁高度 0.2 米,内壁高度 0.2 米,内壁均匀开高度 0.05 米,宽度 0.01 米的条孔,开孔率为 0.5。第三层液槽底部与第二层液槽底部的高度差为 0.2 米。内圈导流管采用 4 根直径 75mm 管路,均匀排列。内圈液槽外壁直径 0.4 米,内壁直径 0.2 米,外壁高度 0.2 米,内壁高度 0.2 米,内壁均匀开高度 0.05 米,宽度 0.01 米的条孔,开孔率为 0.6。

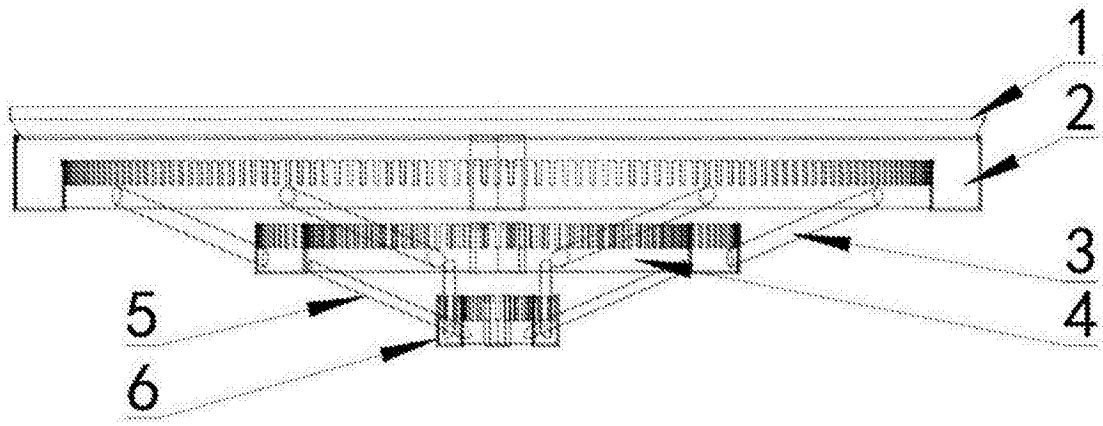


图 1

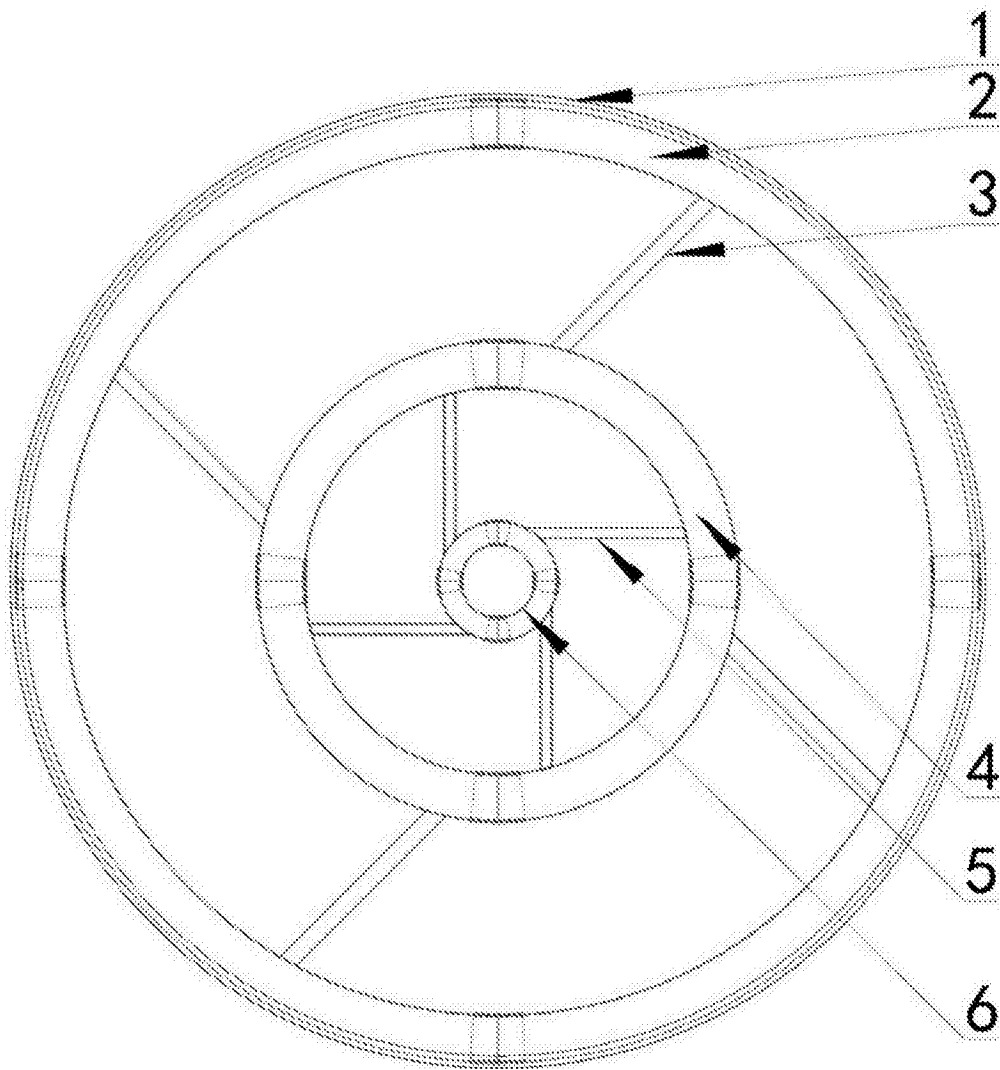


图 2

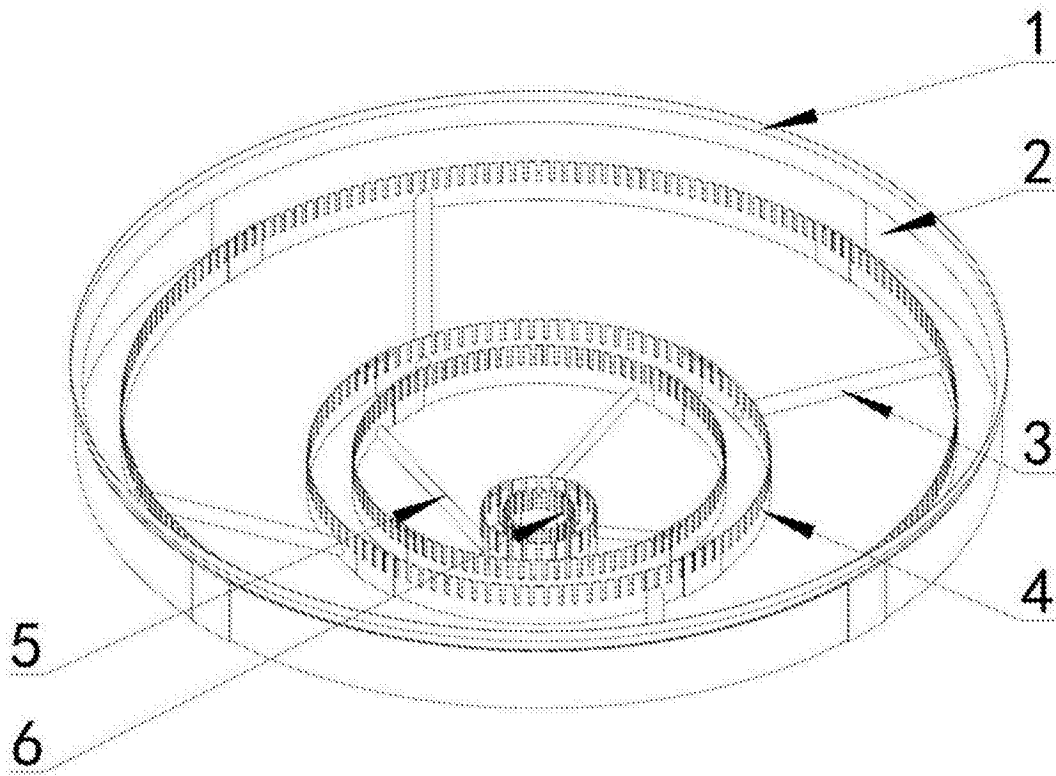


图 3

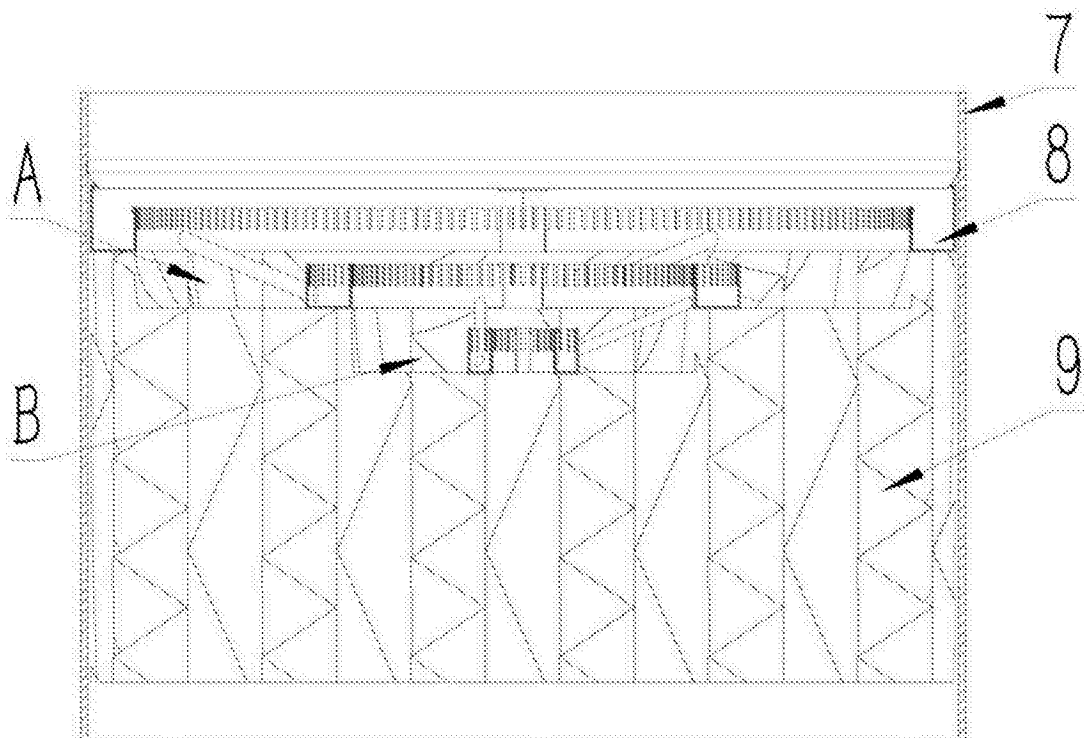


图 4

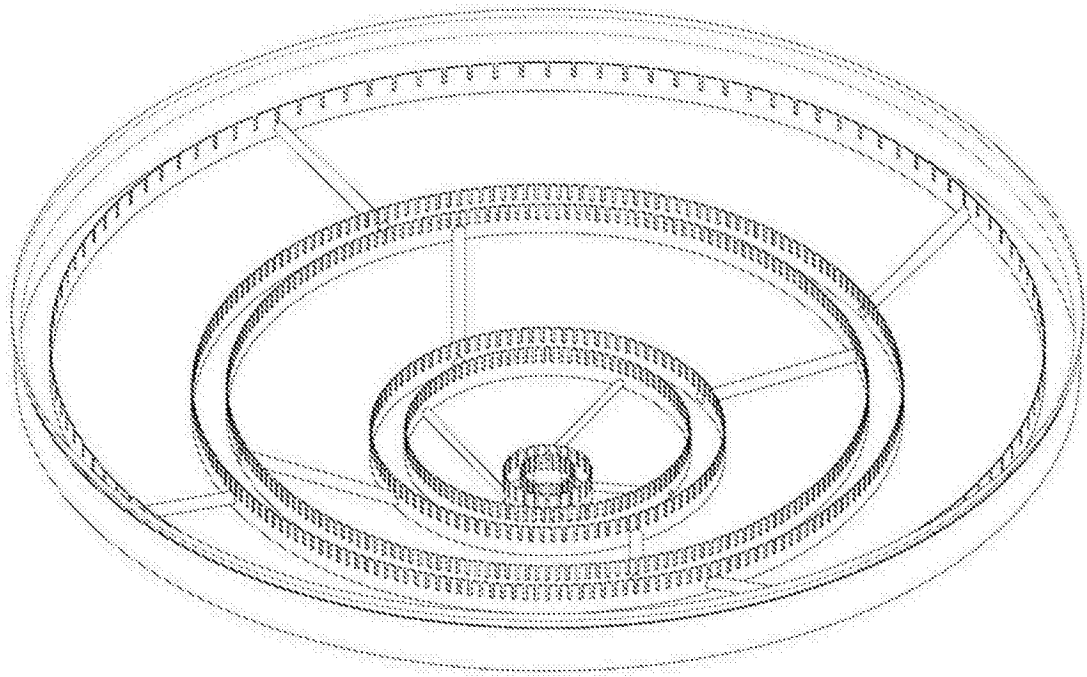


图 5