



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215996592 U

(45) 授权公告日 2022. 03. 11

(21) 申请号 202122315825.0

(22) 申请日 2021.09.24

(73) 专利权人 中国科学院过程工程研究所
地址 100190 北京市海淀区中关村北二街1号

专利权人 南京九章化工科技有限公司

(72) 发明人 雍玉梅 杨超 莫晗旻

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 边人洲

(51) Int. Cl.

B01J 8/02 (2006.01)

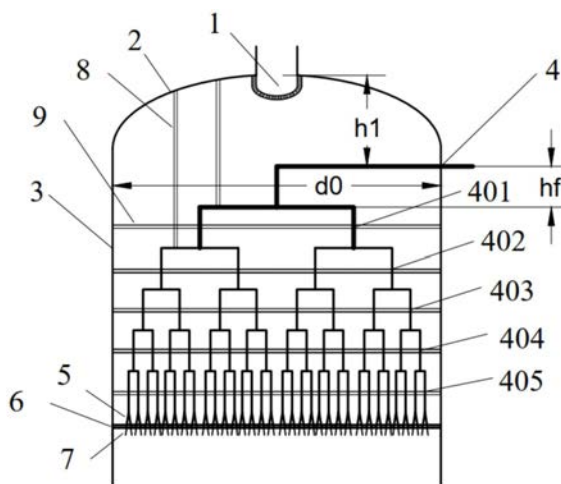
权利要求书1页 说明书8页 附图8页

(54) 实用新型名称

一种一体式气液分配装置

(57) 摘要

本实用新型提供一种一体式气液分配装置，所述一体式气液分配装置包括分配装置本体和设置于分配装置本体内的一体式分形气液分布装置。所述一体式气液分配装置实现了气液均匀分布，且有利于冷热气液两相流体的间壁传热；所述一体式气液分配装置结构简单，不要求设备及内构件的安装水平性；同时具有一体化制造、安装及维护的特性，降低了设备的安装及维护成本。



1. 一种一体式气液分配装置,其特征在于,所述一体式气液分配装置包括分配装置本体和设置于分配装置本体内的一体式分形气液分布装置。

2. 根据权利要求1所述的一体式气液分配装置,其特征在于,所述一体式分形气液分布装置通过固定装置安装于分配装置本体内;

所述固定装置包括吊架和水平固定架。

3. 根据权利要求1所述的一体式气液分配装置,其特征在于,所述一体式分形气液分布装置的分级数至少为1级。

4. 根据权利要求3所述的一体式气液分配装置,其特征在于,所述一体式分形气液分布装置包括分布管;

第一级分布管的水平间距为分配装置本体直径的0.2~0.4倍;

后一级分布管的水平间距为前一级分布管的0.2~1.0倍;

后一级分布管的高度间距为分配装置本体直径的0.05~0.3倍;

最后一级分布管的直径为分配装置本体直径的0.001~0.02倍。

5. 根据权利要求4所述的一体式气液分配装置,其特征在于,所述最后一级分布管的末端包括一级扩张段、二级扩张段和碎液板。

6. 根据权利要求5所述的一体式气液分配装置,其特征在于,所述一体式气液分配装置还包括分布管末端开孔盘板;

所述分布管末端开孔盘板设置在一级扩张段的下部;

所述二级扩张段设置在所述分布管末端开孔盘板的下部;

所述分布管末端开孔盘板包括扩张段开孔和扩张段外侧排液孔;

所述分布管末端开孔盘板的直径与分配装置本体的直径相同。

7. 根据权利要求5所述的一体式气液分配装置,其特征在于,所述一级扩张段和二级扩张段的形状各自独立地包括倒锥形。

8. 根据权利要求5所述的一体式气液分配装置,其特征在于,所述一级扩张段包括气孔;

所述气孔的偏移角为 5° ~ 70° ;

所述气孔的开孔包括圆形孔或竖状条缝;

所述圆形孔的直径为倒锥形底面直径的0.1~0.3倍;

所述竖状条缝的长度为倒锥形底面直径的0.1~0.3倍;

所述竖状条缝的高度为一级扩张段高度的0.5~1.0倍;

所述竖状条缝的总条缝数为4~16个。

9. 根据权利要求5所述的一体式气液分配装置,其特征在于,所述一级扩张段的扩张角为 0° ~ 50° ;

所述一级扩张段的高度为最后一级分布管直径的1~20倍;

所述二级扩张段的扩张角为 0° ~ 70° ;

所述二级扩张段的高度为最后一级分布管直径的0~4倍。

10. 根据权利要求1所述的一体式气液分配装置,其特征在于,所述一体式气液分配装置还包括气相预分配装置;

所述气相预分配装置设置在分配装置本体的顶部。

一种一体式气液分配装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及石油炼制与化工设备技术领域,具体涉及一种滴流床反应器内气液两相流体分配的内构件,尤其涉及一种一体式气液分配装置。

背景技术

[0002] 滴流床反应器是石油炼制与化工领域中主要的反应器之一,具有结构简单、设备投资低、操作方便、操作弹性大的优点。在滴流床反应器中,液相流股与气相流股并流向下均匀地穿过催化剂填料床层,通过在催化剂表面形成液层薄膜来完成反应。因而,气液两相在接触填料床层之前达到充分混合和均匀分布是滴流床反应器的关键指标。尤其是对于安装不水平或床径尺寸较大的滴流床反应器,达到较好的气液分布特别困难。恶劣的气液分布会严重影响反应器操作性能,降低反应器寿命和产品质量。

[0003] 提高气液两相流体的分布均匀度和混合质量,通常需要在填料床层的上侧布置预混合器、混合室和气液分配器等内构件。这些内构件通过上下拼接的方式组装在滴流床反应器内,气液两相流体通过在其内部形成复杂的流场来促进相互的混合和后续分布,如US5567396A、US5989502A和US5462719A。这种方案虽然可以获得较充分的气液混合结果,但是不仅结构复杂、维护困难、压降较大,而且其气液分布均匀度与安装水平性高度相关,因此在安装上具有十分严苛的需求。特别是对于一些易结构或易腐蚀的体系,复杂的结构会使内构件在长期运行下磨损迅速,从而大幅缩短设备维护周期并提升成本。

[0004] 区别于利用形成的大尺度湍流进行混合和液体分布的传统气液分配设备,如US6742924B2等所述的分形管是一种利用多分支管对液体流量进行等量分割的新型设备。分形管的结构是一种通过逐级分裂形成的网状结构,管径跟随分裂次数逐级变小;整体呈锥形,分裂总是使下一级分形管向外侧延伸,最终尽可能覆盖整个气液分配装置出口截面。液体在管内运动并均匀分配其流量,而动量较小的气体在管外流动,在分形管组成的网状结构中快速分配均匀。因此,这种气液分配设备可以获得均匀的气液出口速度分布;不使用液体分布盘板,因而也不需要安装水平性做出要求;并且在结构上仅由管道群组成,便于一体化制造、安装和维护。然而,传统的分形管设备没有给气液两相提供充足的混合空间,气液混合效率较低,并且从分形管中流出的液体不具备径向运动特性,存在聚集现象,无法形成喷射角,雾化和喷淋效果差。

[0005] 因此,利用分形结构,开发一种同时具备气液分配均匀、混合强度高、结构简易、维护方便、安装需求低的一体式气液分配装置具有重要意义。

实用新型内容

[0006] 鉴于现有技术中存在的问题,本实用新型提供一种一体式气液分配装置,所述一体式气液分配装置可实现气液均匀分配并充分混合,结构简单,不要求设备及内构件的安装水平性;同时具有一体化制造、安装及维护的特性,降低了设备的安装及维护成本。

[0007] 为达此目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0008] 本实用新型提供一种一体式气液分配装置,所述一体式气液分配装置包括分配装置本体和设置于分配装置本体内的一体式分形气液分布装置。

[0009] 本实用新型所述一体式气液分配装置中的一体式分形气液分布装置将液体主管道每隔一段距离分裂为多个更小的支管,每一段支管在经历一定距离后继续进行分裂,最终形成类似树枝形的网状结构。这种结构仅由管道组成,而且每个分裂节点处的流量在数根支管内管外均等分配,使得气液在分布管内管外的分布均匀;由于分形结构布置在气液分布装置整个空间,因此不需要液体预分布,也不需要缓冲气液进入动量,减少额外内构件的布置;气体在分形最后一级通过偏移气孔旋转进入管内与液体进行旋流混合,扩张结构和碎液结构再次均布气液,因此在气液分布装置出口获得非常均匀的气液分布。而且分形的网状结构具备丰富的换热面积,更利于冷热气液两相流体的间壁传热。本实用新型所述一体式气液分配装置结构简单,具有一体化制造、安装及维护的特性,可有效减小气液分配的空间,降低了设备制造、安装及维护成本。

[0010] 优选地,所述一体式分形气液分布装置通过固定装置安装于分配装置本体内。

[0011] 优选地,所述固定装置包括吊架和水平固定架。

[0012] 优选地,所述吊架对称布置。

[0013] 优选地,所述吊架的数量至少为2条。

[0014] 优选地,所述水平固定架的分级数至少为1级。

[0015] 优选地,每一级水平固定架之间的高度间距相同。

[0016] 优选地,每一级水平固定架之间的高度间距为分配装置本体直径的0.05~0.2倍,例如可以是0.05倍、0.08倍、0.1倍、0.13倍、0.15倍、0.17倍或0.2倍。

[0017] 本实用新型优选每一级水平固定架之间的高度间距为分配装置本体直径的0.05~0.2倍,可以节省气液分配装置的空间。

[0018] 优选地,所述一体式分形气液分布装置的分裂形式包括正交工字形或圆形工字形。

[0019] 本实用新型所述正交工字形的分裂形式是以正交的工字形状的管道作为分形的基本单元,在每个分裂节点处套用更小的正交的工字形支管。在圆柱形容容器内可采用圆形工字形分裂形式,可以有效避免圆形截面分布死角的出现,从而提升整个截面上的气液分布质量。

[0020] 优选地,所述一体式分形气液分布装置的分级数至少为1级。

[0021] 本实用新型所述一体式分形气液分布装置的每一分级可以采用混合的分形结构,比如在一体式分形气液分布装置的中心处采用正交工字形,在壁面采用圆形工字形,以均匀一体式气液分配装置截面上的气液流量。

[0022] 本实用新型所述一体式分形气液分布装置分级数越多,在末端获得的支管数量越多,每根支管的直径越小。

[0023] 本实用新型所述一体式分形气液分布装置的第一级分布管的直径可以通过最后一级分布管的直径和总级数计算得到,因此不对第一级分布管的直径作出限制。

[0024] 优选地,所述一体式分形气液分布装置包括分布管。

[0025] 优选地,第一级分布管的水平间距为分配装置本体直径的0.2~0.4倍,例如可以是0.2倍、0.25倍、0.3倍、0.35倍或0.4倍。

[0026] 优选地,后一级分布管的水平间距为前一级分布管的0.2~1.0倍,例如可以是0.2倍、0.4倍、0.5倍、0.6倍、0.7倍或1.0倍。

[0027] 优选地,后一级分布管的高度间距为分配装置本体直径的0.05~0.3倍,例如可以是0.05倍、0.1倍、0.2倍、0.25倍或0.3倍。

[0028] 优选地,最后一级分布管的直径为分配装置本体的0.001~0.02倍,例如可以是0.001倍、0.003倍、0.005倍、0.008倍、0.01倍或0.02倍。

[0029] 优选地,所述最后一级分布管的末端包括一级扩张段、二级扩张段和碎液板。

[0030] 优选地,所述一体式气液分配装置还包括分布管末端开孔盘板。

[0031] 优选地,所述分布管末端开孔盘板设置在一级扩张段的下部。

[0032] 优选地,所述二级扩张段设置在所述分布管末端开孔盘板的下部。

[0033] 优选地,所述分布管末端开孔盘板包括扩张段开孔和扩张段外侧排液孔。

[0034] 优选地,所述分布管末端开孔盘板的直径与分配装置本体的直径相同。

[0035] 优选地,所述分布管末端开孔盘板包括扩张段开孔和扩张段外侧排液孔。

[0036] 本实用新型所述分布管末端开孔盘板上的扩张段外侧排液孔可开闭,在操作时常闭,用于排出分布管末端开孔盘板上侧堆积的残留液体。

[0037] 本实用新型中最后一级分布管的位置需要与所述分布管末端开孔盘板的扩张段开孔相对应。因此,最后一级分布管可以采用与其他分布管不同的混合分形结构。本实用新型所述一体式气液分配装置在设计过程中,可以先对分布管末端开孔盘板的开孔排布方案进行设计,再反过来设计最后一级分布管的分裂形式。当不采用分布管末端开孔盘板时,也可以对最后一级分布管的分形结构根据气液分布装置的截面形状进行混合设计,以尽可能将分形管均布在整个气液分配装置的盘板上。

[0038] 优选地,所述一级扩张段和二级扩张段的形状各自独立地包括倒锥形优选地,所述一级扩张段包括气孔。

[0039] 本实用新型所述一级扩张段上的气孔用于扩大气体通路,促进气液两相在狭小空间内快速混合;所述气孔是一种轴线与中心产生一定偏移的圆孔或竖状条缝,使进入一级扩张段的气体产生一定的旋转流动行为,从而强化对中心液柱在径向上的分散作用,在狭小空间快速实现气液两相混合,同时在几何上做到与分布管末端开孔盘板的配合,实现内构件的一体化制造。

[0040] 优选地,所述气孔的偏移角为 5° ~ 70° ,例如可以是 5° 、 10° 、 15° 、 20° 、 40° 、 60° 或 70° 。

[0041] 本实用新型所述气孔的偏移角为 5° ~ 70° ,使旋转流动能够顺利形成。

[0042] 优选地,所述气孔的开孔包括圆形孔或竖状条缝。

[0043] 优选地,所述圆形孔的直径为倒锥形底面直径的0.1~0.3倍,例如可以是0.1倍、0.15倍、0.2倍、0.25倍或0.3倍。

[0044] 优选地,所述圆形孔的开孔层数为4~8层,例如可以是4层、5层、6层、7层或8层。

[0045] 优选地,每一开孔层上孔的数量为8~16个,例如可以是8个、9个、10个、12个、15个或16个。

[0046] 优选地,所述竖状条缝的长度为倒锥形底面直径的0.1~0.3倍,例如可以是0.1倍、0.15倍、0.2倍、0.25倍或0.3倍。

[0047] 优选地,所述竖状条缝的高度为一级扩张段高度的0.5~1.0倍,例如可以是0.5倍、0.6倍、0.75倍、0.9倍或1.0倍。

[0048] 优选地,所述竖状条缝的总条缝数为4~16个,例如可以是4个、6个、8个、12个或16个。

[0049] 优选地,所述一级扩张段的扩张角为 0° ~ 50° ,例如可以是 10° 、 15° 、 20° 、 25° 、 30° 、 35° 、 40° 、 45° 或 50° 。

[0050] 优选地,所述一级扩张段的高度为最后一级分布管直径的1~20倍,例如可以是1倍、2倍、5倍、10倍、15倍或20倍。

[0051] 优选地,所述二级扩张段的扩张角为 0° ~ 70° ,例如可以是 0° 、 10° 、 15° 、 30° 、 40° 、 60° 或 70° 。

[0052] 优选地,所述二级扩张段的高度为最后一级分布管直径的0~4倍,例如可以是0倍、0.5倍、1倍、2倍、3倍或4倍。

[0053] 本实用新型所述一体式气液分配装置中气体和液体在一级扩张段初步接触,通过分布管末端开孔盘板和二级扩张段离开分配装置,均匀地进入填料床层,所述二级扩张段可用于气体与液体进一步接触。

[0054] 本实用新型所述碎液板用于破碎从最后一级分布管中排出的稳定液柱。由于碎液板的直径取决于上侧分布管的分裂次数,分布管分裂次数越多,末端分布管越细,碎液板的直径越小,当碎液板的直径小到不方便再开孔时,则可以采用不开孔的形式。

[0055] 优选地,所述碎液板包括中心孔。

[0056] 优选地,所述碎液板还包括外侧孔。

[0057] 优选地,所述外侧孔的形状包括方形、月牙形或圆形。

[0058] 优选地,所述一体式气液分配装置还包括气相预分配装置。

[0059] 优选地,所述气相预分配装置设置在分配装置本体的顶部。

[0060] 优选地,所述气相预分配器的形状包括喷嘴形。

[0061] 本实用新型所述的数值范围不仅包括上述列举的点值,还包括没有列举出的上述数值范围之间的任意的点值,限于篇幅及出于简明的考虑,本实用新型不再穷尽列举所述范围包括的具体点值。

[0062] 本实用新型所述一体式气液分配装置的使用方法包括:

[0063] 气体从气相预分配装置进入分配装置本体,从上至下流动,液体从一体式分形气液分布装置顶部的第一级分布管进入,沿着分形管路从上至下流动;气体经过一体式分形气液分布装置的外部被均匀分布,液体在一体式分形气液分布装置的内部被均匀分布,并且与一体式分形气液分布装置外部的的气体进行换热。

[0064] 与现有技术相比,本实用新型至少具有以下有益效果:

[0065] (1) 本实用新型提供的一体式气液分配装置结构简单,减少了液体预分布和上部挡板,不要求设备及内构件的安装水平性;同时具有一体化制造、安装及维护的特性,降低了设备因为安装或更换内构件产生的维护成本;

[0066] (2) 本实用新型提供的一体式气液分配装置可以实现气液在整个空间内均匀分布,有利于后续的气液接触及扩散;一体式分形气液分布装置在空间上形成的网状结构具备丰富的换热面积,更利于冷热气液两相流体的间壁传热;同时,减小了内构件部分的设备

压降；

[0067] (3) 本实用新型提供的一体式气液分配装置中的两级扩张段和偏移的气孔使得每一支分布管内都形成旋流,充分利用狭小空间快速实现气液两相混合,节省了设备空间。

附图说明

[0068] 图1是本实用新型实施例1中的一体式气液分配装置的主视图。

[0069] 图2为本实用新型实施例1中的一体式气液分配装置的俯视图。

[0070] 图3为本实用新型实施例1中的一体式气液分配装置的第五级分布管末端一级扩张段、二级扩张段与分布管末端开孔盘板的结构示意图。

[0071] 图4为本实用新型提供的一体式气液分配装置仅设置一级扩张段的结构示意图；

[0072] 图5为本实用新型提供的一体式气液分配装置无扩张段和平板碎液板的结构示意图。

[0073] 图6为本实用新型提供的一体式气液分配装置无扩张段和折板碎液板的结构示意图。

[0074] 图7为本实用新型提供的一体式气液分配装置的一级扩张段的气孔的结构正视图。

[0075] 图8为本实用新型提供的一体式气液分配装置的一级扩张段的气孔选为多级圆孔时的结构俯视图。

[0076] 图9为本实用新型提供的一体式气液分配装置的一级扩张段的气孔选为竖状条缝时的结构俯视图。

[0077] 图10为本实用新型提供的一体式气液分配装置的碎液板上的圆台形外侧孔及其布置方式。

[0078] 图11为本实用新型提供的一体式气液分配装置的碎液板上的月牙形外侧孔及其布置方式。

[0079] 图12为本实用新型提供的一体式气液分配装置的碎液板上的圆形外侧孔及其布置方式。

[0080] 图13为本实用新型提供的一体式气液分配装置中仅有中心孔的碎液板结果示意图。

[0081] 图14为本实用新型提供的一体式气液分配装置中一体式分形气液分布装置的正交工字形示意图。

[0082] 图15为本实用新型提供的一体式气液分配装置中一体式分形气液分布装置的圆形工字形示意图。

[0083] 图16为本实用新型提供的一体式气液分配装置中最后一级分布管呈正交工字形形状与分布管末端开孔盘板的俯视图。

[0084] 图17为本实用新型提供的一体式气液分配装置中最后一级分布管呈三角形形状与分布管末端开孔盘板的俯视图。

[0085] 图18为实施例1和对比例1的压降曲线。

[0086] 图19为实施例1和对比例1的液体速度的变异系数曲线。

[0087] 图中:1-气相预分配装置,2-分配装置本体顶盖,3-分配装置本体,4-一体式分形

气液分布装置,401-第一级分布管,402-第二级分布管,403-第三级分布管,404-第四级分布管,405-第五级分布管,5-一级扩张段,501-气孔,6-分布管末端开孔盘板,601-扩张段外侧排液孔,602-扩张段开孔;7-二级扩张段,8-吊架,9-水平固定架,10-碎液板,1001-中心孔,1002-外侧孔。

具体实施方式

[0088] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本实用新型的技术方案。

[0089] 下面对本实用新型进一步详细说明。但下述的实例仅仅是本实用新型的简易例子,并不代表或限制本实用新型的权利保护范围,本实用新型的保护范围以权利要求书为准。

[0090] 实施例1

[0091] 本实施例提供一种一体式气液分配装置,其主视图如图1所示,俯视图如图2所示,第五级分布管末端一级扩张段、二级扩张段与分布管末端开孔盘板的结构示意图如图3所示。

[0092] 图1~3和图7~9中各尺寸用字母表示,字母的含义如下:

[0093] h1-液体流入口距离容器顶端距离,h2-一级扩张段高度,h3-分布管末端开孔盘板厚度,h4-二级扩张段高度,hf-两级间分布管间距,d0-分配装置本体内径,d1-第一级分布管直径,d2-分布管末端开孔盘板孔径,d3-气孔长度,d4-第一层气孔间距,d5-两层气孔间距,df-第一级分布管分裂间距,deg1-一级扩张段扩张角,deg2-二级扩张段扩张角,deg3-气孔偏移角。

[0094] 所述一体式气液分配装置包括分配装置本体3和设置于分配装置本体3内的一体式分形气液分布装置4。

[0095] 所述分配装置本体3为长度1m的DN600mm有机玻璃管,所述一体式分形气液分布装置4通过吊架8和水平固定架9安装于分配装置本体3内;所述一体式分形气液分布装置4采用正交工字形分裂形式,(如图14所示)包括5个分级,分别为第一级分布管401,第二级分布管402,第三级分布管403,第四级分布管404和第五级分布管405。所述每一级之间的高度间距为100mm,第一级分布管的水平间距为分配装置本体直径的0.2倍,后一级分布管的水平间距为前一级分布管的0.5倍,高度间距为分配装置本体直径的0.1倍。所述第五级分布管405的内径为5mm,所有分布管的厚度均为2mm。

[0096] 所述一体式气液分配装置还包括气相预分配装置1、一级扩张段5、二级扩张段7和分布管末端开孔盘板6;所述气相预分配器1设置在分配装置本体3的顶部,所述气相预分配器1的形状为喷嘴形。所述一级扩张段5设置在第五级分布管405的末端,所述二级扩张段7设置在设置在碎液板的上部,与分布管末端开孔盘板6连接。第五级分布管405与分布管末端开孔盘板6的开孔布置形式如图16所示。一级扩张段5、二级扩张段7的形状为倒锥形,扩张角度均为 20° 、长度均为10mm。所述一级扩张段5的高度为第五级分布管405直径的2倍,所述一级扩张段5包括气孔501;所述气孔501的直径为一级扩张段5倒锥形底面直径的0.2倍,所述气孔501的偏移角为 10° (如图7所示),所述一级扩张段5上开孔层数为4层(如图8所示);每一层开孔层上孔的数量为10个。所述二级扩张段7的高度为第五级分布管405直径的4倍。

[0097] 所述分布管末端开孔盘板6的厚度为10mm, DN600mm。所述分布管末端开孔盘板6包括扩张段外侧排液孔601和扩张段开孔602, 其中扩张段开孔602的孔径为10mm。

[0098] 所述第五级分布管405的末端包括碎液板10; 所述碎液板10包括中心孔1001和外侧孔1002, 如图10所示。

[0099] 本实施例所述一体式气液分配装置的使用方法包括:

[0100] 气体从气相预分配装置进入分配装置本体, 从上至下流动, 液体从一体式分形气液分布装置顶部的第一级分布管进入, 沿着树枝状管路从上至下流动; 气体经过一体式分形气液分布装置的外部被均匀分布, 液体在一体式分形气液分布装置的内部被均匀分布, 并且与一体式分形气液分布装置外部的的气体进行换热。

[0101] 本实施例所述一体式分形气液分布装置4也可以采用圆形工字形分裂形式, 如图15所示; 所述第五级分布管405也可采用三角形形状与分布管末端开孔盘板6的开孔进行布置, 如图17所示。

[0102] 本实施例所述气孔501也可以采用竖状条缝, 如图9所示。

[0103] 本实施例中碎液板10还可替换为具有月牙形外侧孔的碎液板, 如图11所示; 也可以替换为具有圆形外侧孔的碎液板, 如图12所示; 也可以替换为仅有中心孔的碎液板, 如图13所示。

[0104] 实施例2

[0105] 本实施例提供一种一体式气液分配装置, 在第五级分布管405的末端仅设置一级扩张段5, 直接与分布管末端开孔盘板6连接, (如图4所示) 其余均与实施例1相同。

[0106] 实施例3

[0107] 本实施例提供一种一体式气液分配装置, 第五级分布管405的末端不设置扩张段, 第五级分布管405的底部为平板碎液板(如图5所示)或折板碎液板(如图6所示), 其余均与实施例1相同。

[0108] 对比例1

[0109] 本对比例提供一种气液分配装置, 所述气液分配装置采用T形管作为液体入口和分配盘板作为液体分布器, 其余均与实施例1相同。

[0110] 为了测定液体分配器出口的局部区域内体小尺度分配的不均匀性, 加工了20mm×600mm×600mm的正方形栅格液体收集器, 共296个格子。在盘板上侧的容器边壁处安装一个另一端连接大气的U形管用于读取压差。单次实验结束后, 通过量取各个栅格中的液位高, 用分布的变异系数CoV表示液体分布的不均匀性; 并读取U形管的液位差计算装备的压降。

[0111] 实验采用自来水作为液相, 压缩空气作为气相。气体负荷为10~40m³/h, 液体负荷为100~480L/h的操作条件下, 测定实施例1和对比例1的压降和液体分布变异系数, 结果如图18和图19所示。

[0112] 由图18和图19可以看出, 本实用新型提供的一种一体式气液分配装置相较于对比例1而言, 仅小幅提升了压降, 但能显著减小液体分布的变异系数, 使液体分布更均匀。

[0113] 综上所述, 本实用新型提供的一体式气液分配装置可以实现液体均匀分布, 有利于后续的气液接触及扩散; 一体式分形气液分布装置在空间上形成的网状结构具备丰富的换热面积, 更利于冷热气液两相流体的间壁传热, 同时节省了设备空间, 并降低了设备压降; 该一体式气液分配装置结构简单, 不要求设备及内构件的安装水平性; 同时具有一体化

制造、安装及维护的特性,降低了设备因为安装或更换内构件产生的维护成本。

[0114] 申请人声明,本实用新型通过上述实施例来说明本实用新型的详细结构特征,但本实用新型并不局限于上述详细结构特征,即不意味着本实用新型必须依赖上述详细结构特征才能实施。所属技术领域的技术人员应该明了,对本实用新型的任何改进,对本实用新型所选用部件的等效替换以及辅助部件的增加、具体方式的选择等,均落在本实用新型的保护范围和公开范围之内。

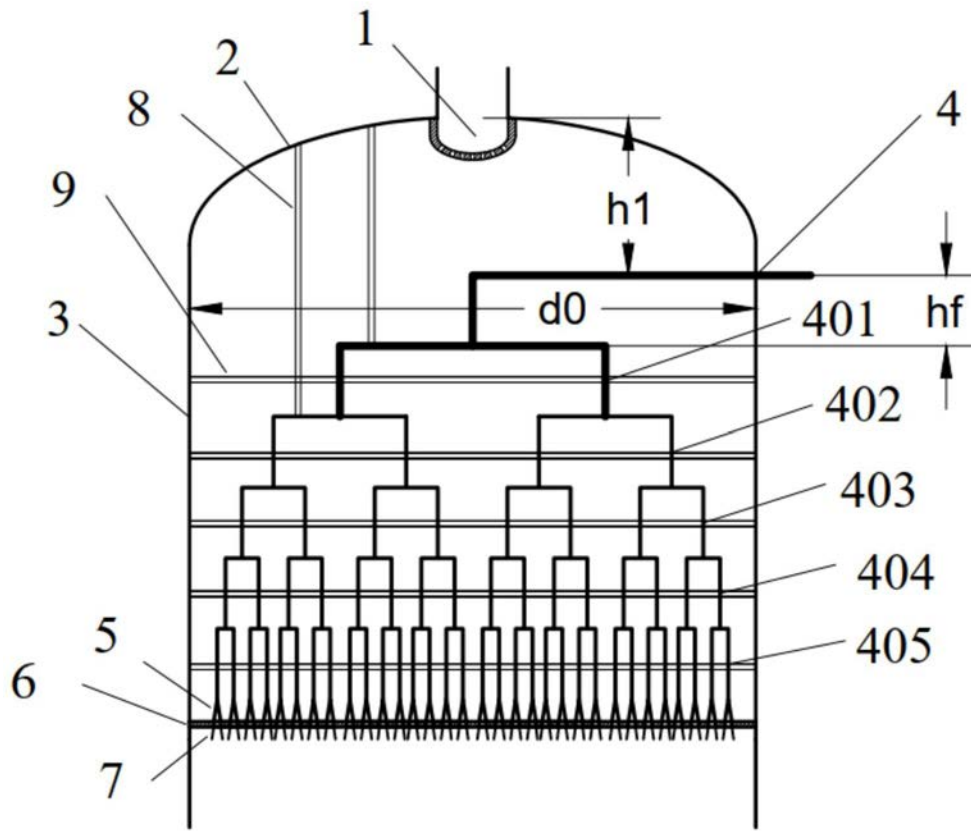


图1

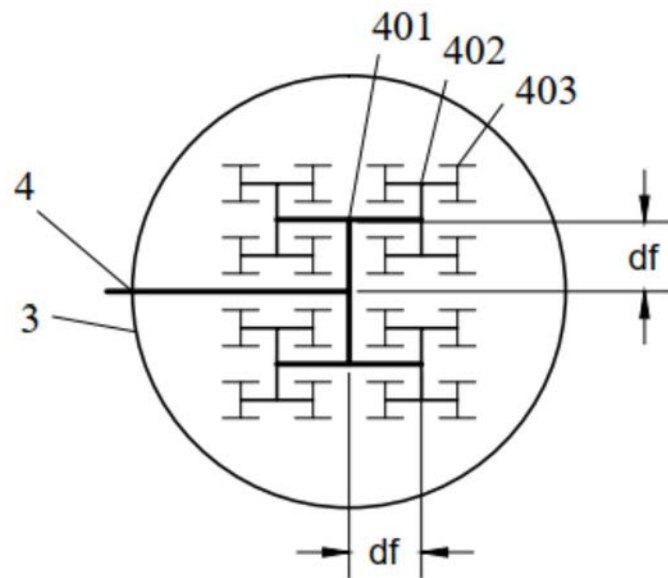


图2

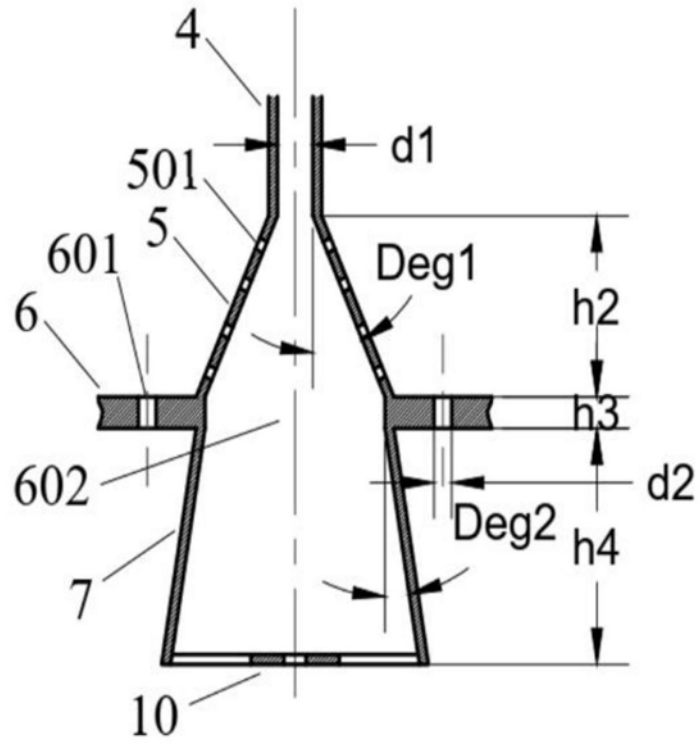


图3

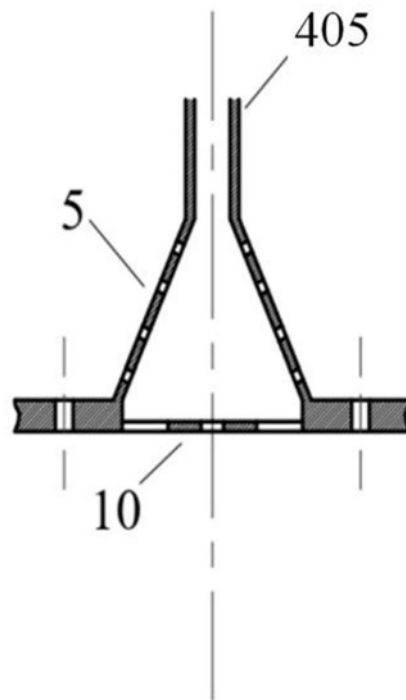


图4

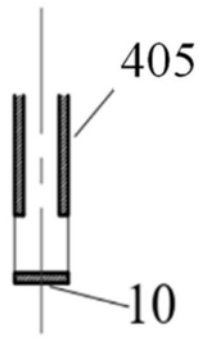


图5

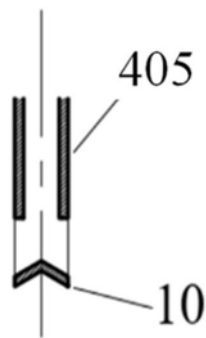


图6

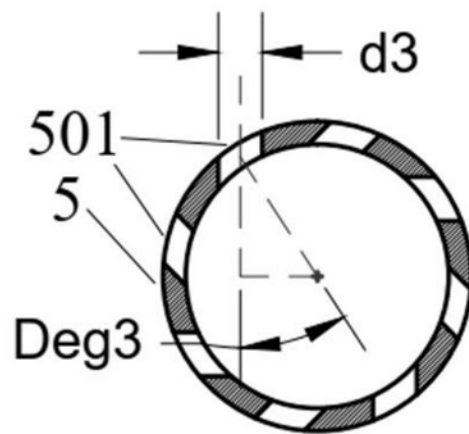


图7

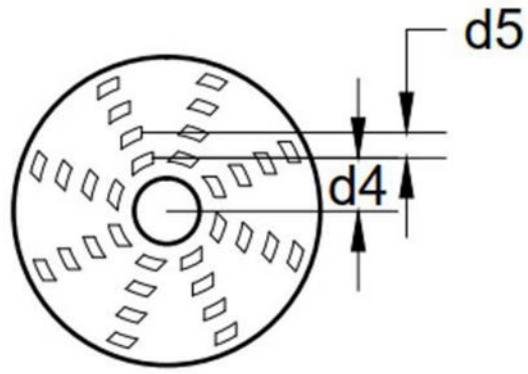


图8

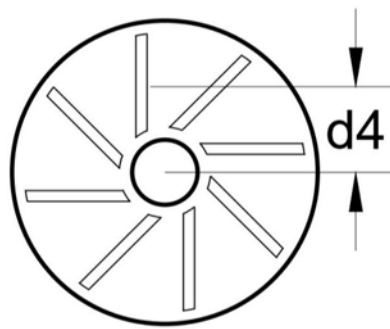


图9

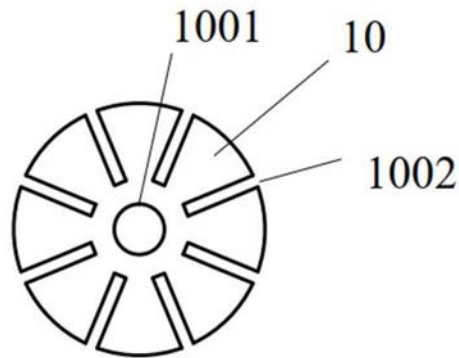


图10

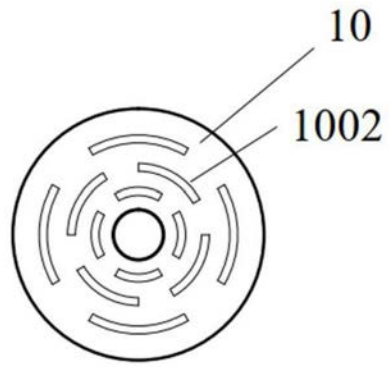


图11

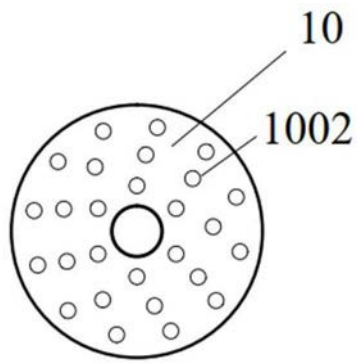


图12

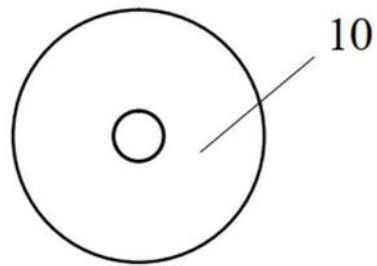


图13

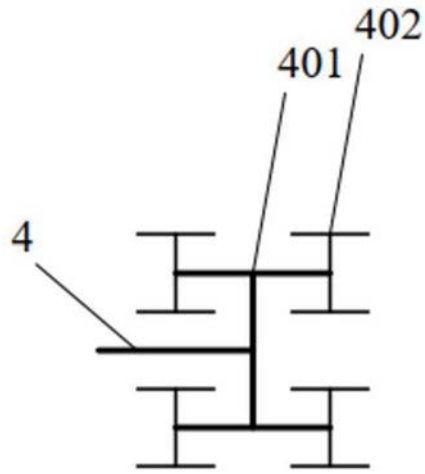


图14

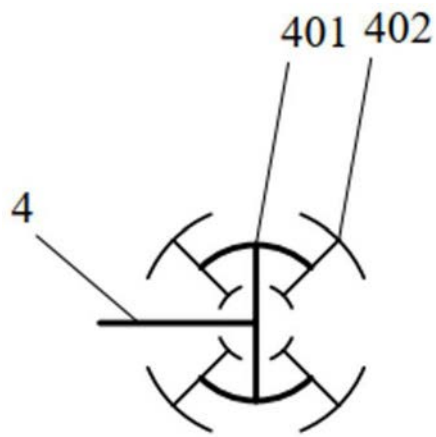


图15

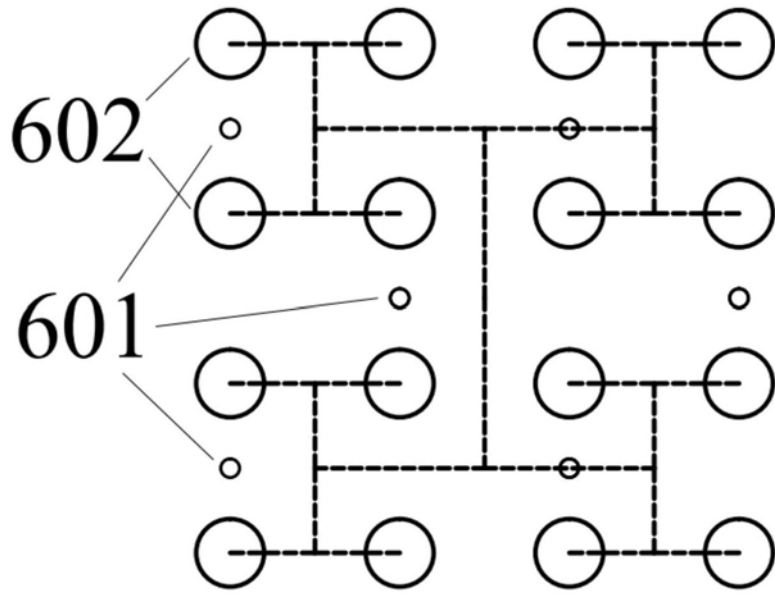


图16

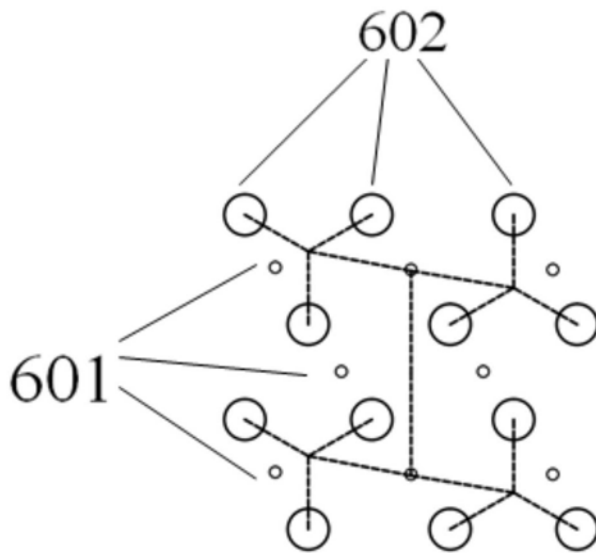


图17

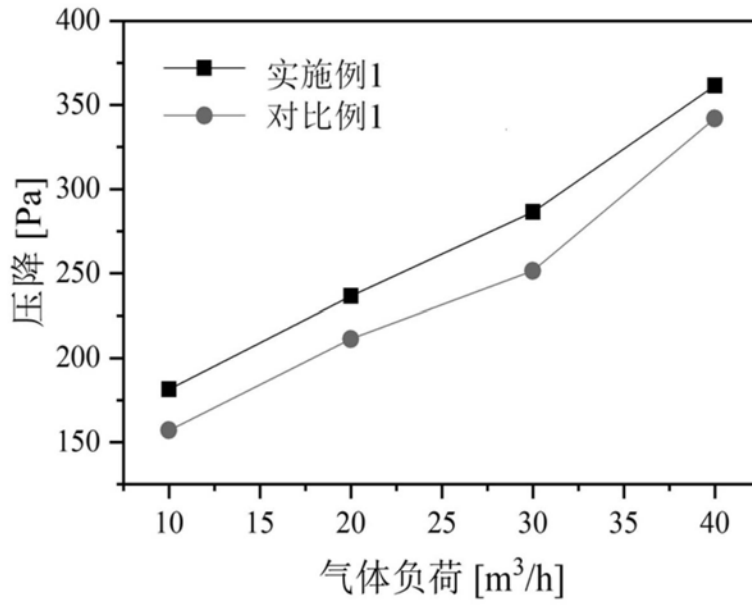


图18

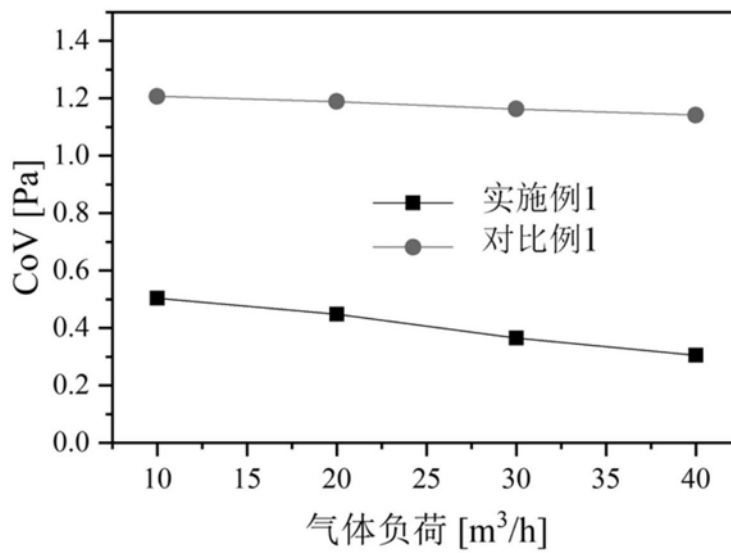


图19