



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115463441 B

(45) 授权公告日 2024.09.24

(21) 申请号 202110652534.2

(22) 申请日 2021.06.11

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115463441 A

(43) 申请公布日 2022.12.13

(73) 专利权人 中韩(武汉)石油化工有限公司

地址 430070 湖北省武汉市化学工业区八

吉府大街1号

专利权人 中国石油化工股份有限公司

(72) 发明人 周召方 刘畅 何召胥

(74) 专利代理机构 北京万科园知识产权代理有

限责任公司 11230

专利代理师 张亚军 陈宪忠

(51) Int. Cl.

B01D 3/14 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 202876409 U, 2013.04.17

CN 206499894 U, 2017.09.19

CN 202921011 U, 2013.05.08

CN 209771759 U, 2019.12.13

审查员 刘青

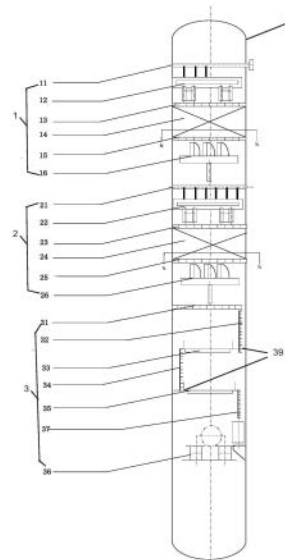
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

## (54) 发明名称

一种填料、大孔径穿流塔板组合精馏塔及精馏方法

## (57) 摘要

一种填料、大孔径穿流塔板组合精馏塔及精馏方法,包括:塔体、填料,塔体内部结构按上、中、下依次设置为:填料塔上部组成、填料塔中部组成、填料塔下部组成三部分;填料塔上部、中部组成分别包括由上至下依次设置的回流分布管、槽式液体分布器、填料压圈、填料、填料支撑件和液体收集器构成;填料塔下部组成包括由上至下依次设置的集油箱、降液板、受液盘、大孔径穿流塔板和液体收集器构成;本发明上、中组成满足了混合物料分离的要求,下部组成既可以实现组分的部分分离又解决了堵塞问题,上中下的结构组合不仅解决了产品的分离要求,而且降低塔内件堵塞的风险,延长了装置的运行周期。



1. 一种填料、大孔径穿流塔板组合精馏塔,包括:塔体、填料,其特征在于,所述塔体内部结构按上、中、下依次设置为:填料塔上部组成(1)、填料塔中部组成(2)、填料塔下部组成(3)三部分;

所述填料塔上部组成(1)包括由上至下依次设置的回流分布管一(11)、槽式液体分布器一(12)、填料压圈一(13)、填料一(14)、填料支撑件一(15)和液体收集器一(16);所述填料一下端用填料支撑件一支撑,所述填料一上端用填料压圈一压紧填料,所述填料一与塔壁之间的间隙处加设防壁流圈;所述填料一水平设置,所述填料一由多层填料组成,最下面一层与填料支撑件一成45度、各层之间互成90度摆设;

所述填料塔中部组成(2)包括由上至下依次设置的集液器再分布器(21)、槽式液体分布器二(22)、填料压圈二(23)、填料二(24)、填料支撑件二(25)和液体收集器二(26);所述填料二下端用填料支撑件二支撑,所述填料二上端用填料压圈二压紧填料,所述填料二与塔壁之间的间隙处加设防壁流圈;所述填料二水平设置,所述填料二由多层填料组成,最下面一层与填料支撑件二成45度、各层之间互成90度摆设;所述集液器再分布器(21)承接所述液体收集器一(16)输送的液体;

所述的填料塔下部组成(3)包括由上至下依次设置的集油箱(31)、降液板一(32)、受液盘(39)、大孔径穿流塔板一(33)、降液板二(34)、受液盘(39)、大孔径穿流塔板二(35)、降液板三(37)和液体收集器(36)构成;所述集油箱(31)承接所述液体收集器二(26)输送的液体;

所述填料一、填料二选用孔板波纹规整填料;

各个大孔径穿流塔板上部均匀布满数个穿透孔(30),对应每个所述穿透孔,设置一个带有上下贯通的数个圆柱孔(381)的圆柱体(38),并通过其底部周边设置的一体连接的法兰连接板(382),与所述穿透孔周边通过螺栓(383)相连接,所述穿透孔与圆柱孔连通;

降液板、大孔径穿流塔板组合设置为多层;

所述圆柱体(38)直径为100mm,高度15mm,圆柱孔内径至少为13mm。

2. 权利要求1所述的一种填料、大孔径穿流塔板组合精馏塔的精馏方法,其特征在于,包括:

(1) 塔体顶部的液相组分首先进入填料塔上部组成(1),

在填料塔上部组成(1)中,液相组分先经回流分布管一(11)进入槽式液体分布器一(12),将液体均匀分布进入填料一(14)内,通过相间接触提供气液传质场所,与由通气孔上升到填料一内的气相组分进行气液传质之后,气相组分由通气孔上升到填料塔顶部收集后送出系统,液相组分由液体收集器一(16)收集后进入下一层的填料塔中部组成(2);

(2) 经过气液传质的液体进入填料塔中部组成(2),

在填料塔中部组成(2)中,液体收集器一(16)收集的液体进入集液器再分布器(21)、槽式液体分布器二(22),将液体均匀分布进入填料二(24)内,通过相间接触提供气液传质场所,与由通气孔上升到填料二内的气相组分进行气液传质,气液传质之后,气相组分由通气孔上升到上层的填料塔上部组成的填料一内继续进行气液传质;液相组分由液体收集器二(26)收集后,进入填料塔下部组成(3)的集油箱(31)收集;

(3) 经过气液传质的液体进入填料塔下部组成(3),

在填料塔下部组成(3)中,集油箱(31)收集的液体首先通过降液板一(32)进入受液盘

(39)、上层大孔径穿流塔板一(33),与由通气孔上升到穿流塔板内的气相组分进行气液传质传热,然后通过降液板二(34)进入下一层受液盘(39)、大孔径穿流塔板二(35)进行进一步分离;最后液体经降液板三(37)进入液体收集器(36)收集后送出系统;

所述的填料一、填料二均采用孔板波纹规整填料,材质316L,操作温度为72-81℃,操作压力为绝压11.0-12.5KPa;

所述大孔径穿流塔板一、大孔径穿流塔板二上部均匀布满数个穿透孔,对应每个所述穿透孔(30),设置一个带有上下贯通的数个圆柱孔(381)的圆柱体(38),并通过其底部周边设置的一体连接的法兰连接板(382),与所述穿透孔周边通过螺栓(383)相连接,所述穿透孔与圆柱孔连通;气相经所述圆柱孔通过。

3.如权利要求2所述的一种填料、大孔径穿流塔板组合精馏塔的精馏方法,其特征在于,所述圆柱体(38)直径为100mm,高度15mm,圆柱孔内径至少为13mm。

## 一种填料、大孔径穿流塔板组合精馏塔及精馏方法

### 技术领域

[0001] 本发明提供一种填料、大孔径穿流塔板组合精馏塔及精馏方法,属于精馏技术领域。

### 背景技术

[0002] 近年来,我国石油化工行业得到了蓬勃的发展,精馏塔是石油化工生产过程中不可缺少的设备之一,是进行精馏的一种塔式气液接触装置,利用混合物中各组分具有不同的挥发度,即在同一温度下各组分的蒸气压不同这一性质,使液相中的轻组分(低沸物)转移到气相中,而气相中的重组分(高沸物)转移到液相中,从而实现分离的目的,国内外所采用的精馏塔一般为板式塔和填料塔。

[0003] 填料塔的压降小,停留时间短等特点,适合于易起泡物系、腐蚀性物系和热敏性物系等的分离,但是在特别易聚合的介质,如含有高纯度的双烯烃等容易自聚或互聚生成的聚合物很容易堵塞填料,严重影响装置的长周期运行。随着我国经济的高速增长,如苯乙烯、异戊二烯、丁二烯等作为单体的需求越来越大,由于苯乙烯、异戊二烯、丁二烯等具有化学性质活泼,容易发生自聚或互聚,生成一些聚合物,容易堵塞塔板。在生产过程中,为了降低聚合的速率,一般采用真空操作,降低系统内温度,一般采用填料塔作为精馏的设备,而这些单体或多或少会进行聚合,难免会生成一些聚合物,采用填料塔作为精馏,这些聚合物容易堵塞填料,特别是下部的填料堵塞严重,造成局部停工,不利于生产装置的长周期运行。

[0004] 某石化公司采用GTC抽提技术生产苯乙烯,该工艺先经过分离,切割成C<sub>8</sub>和C<sub>9</sub>两个馏分,C<sub>8</sub>馏分加氢去除苯乙炔杂质后,经抽提、脱色和精制得到苯乙烯产品,苯乙烯精制塔负压操作,为了降低压降,采用填料塔。实际生产过程中,由于在氧气、Fe<sup>2+</sup>、温度、乙苯、脱色剂(马来酸酐)等因素的作用下,苯乙烯与脱色剂的共聚物很容易堵塞塔内件,经过三个月的运行,精制塔中的填料多次堵塞,严重影响装置的长周期运行。

[0005] 基于上述现有技术存在的缺陷,亟需发明一种既可以保留填料塔压降小,停留时间短的优点,又能降低下部堵塞的风险的结构和方法。

### 发明内容

[0006] 本发明提供一种填料、大孔径穿流塔板组合精馏塔,本发明还提供一种填料、大孔径穿流塔板组合精馏方法,其目的在于解决现有技术中填料塔抗堵能力不足及现有的精馏方法的存在聚合物容易堵塞填料,特别是下部的填料堵塞严重,造成局部停工的技术问题。

[0007] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0008] 一种填料、大孔径穿流塔板组合精馏塔,包括:塔体、填料,所述塔体内部结构按上、中、下依次设置为:填料塔上部组成1、填料塔中部组成2、填料塔下部组成3三部分;

[0009] 所述填料塔上部组成1包括由上至下依次设置的回流分布管—11、槽式液体分布器—12、填料压圈—13、填料—14、填料支撑件—15和液体收集器—16;所述填料一下端用

填料支撑件一支撑,所述填料一上端用填料压圈一压紧填料,所述填料一与塔壁之间的间隙处加设防壁流圈;所述填料一应水平设置,所述填料一由多层填料组成,最下面一层与填料支撑件一成45度、各层之间互成90度摆设;

[0010] 所述填料塔中部组成2包括由上至下依次设置的集液器再分布器21、槽式液体分布器二22、填料压圈二23、填料二24、填料支撑件二25和液体收集器二26;所述填料二下端用填料支撑件二支撑,所述填料二上端用填料压圈二压紧填料,所述填料二与塔壁之间的间隙处加设防壁流圈;所述填料二应水平设置,所述填料二由多层填料组成,最下面一层与填料支撑件二成45度、各层之间互成90度摆设;所述集液器再分布器21承接所述液体收集器一16输送的液体;

[0011] 所述的填料塔下部组成3包括由上至下依次设置的集油箱31、降液板一32、受液盘39、大孔径穿流塔板一33、降液板二34、受液盘39、大孔径穿流塔板二35、降液板三37和液体收集器36构成;所述集油箱31承接所述液体收集器二26输送的液体;

[0012] 所述填料一、填料二选用孔板波纹规整填料。

[0013] 所述的一种填料、大孔径穿流塔板组合精馏塔,其中,降液板、大孔径穿流塔板组合设置为多层。

[0014] 所述的一种填料、大孔径穿流塔板组合精馏塔,其中,各个大孔径穿流塔板上部均匀布满数个穿透孔30,对应每个所述穿透孔,设置一个带有上下贯通的数个圆柱孔381的圆柱体38,并通过其底部周边设置的一体连接的法兰连接板382,与所述穿透孔周边通过螺栓383相连接,所述穿透孔与圆柱孔连通。

[0015] 所述的一种填料、大孔径穿流塔板组合精馏塔,其中,所述圆柱体38直径为100mm,高度15mm,圆柱孔内径至少为13mm。

[0016] 一种填料、大孔径穿流塔板组合精馏方法,包括:

[0017] (1) 塔体顶部的液相组分首先进入填料塔上部组成1,

[0018] 在填料塔上部组成1中,液相组分先经回流分布管一11进入槽式液体分布器一12,将液体均匀分布进入填料一14内,通过相间接触提供气液传质场所,与由通气孔上升到填料一内的气相组分进行气液传质之后,气相组分由通气孔上升到填料塔顶部收集后送出系统,液相组分由液体收集器一16收集后进入下一层的填料塔中部组成2;

[0019] (2) 经过气液传质的液体进填料塔中部组成2,

[0020] 在填料塔中部组成2中,液体收集器一16收集的液体进入集液器再分布器21、槽式液体分布器二22,将液体均匀分布进入填料二23内,通过相间接触提供气液传质场所,与由通气孔上升到填料二内的气相组分进行气液传质,气液传质之后,气相组分由通气孔上升到上层的填料塔上部组成的填料一内继续进行气液传质;液相组分由液体收集器二26收集后,进入填料塔下部组成3的集油箱31收集;

[0021] (3) 经过气液传质的液体进入填料塔下部组成3,

[0022] 在填料塔下部组成3中,集油箱31收集的液体首先通过降液板一32进入受液盘39、上层大孔径穿流塔板一33,与由通气孔上升到穿流塔板内的气相组分进行气液传质传热,然后通过降液板二34进入下一层受液盘39、大孔径穿流塔板二35进行进一步分离;最后液体经降液板三37进入液体收集器36收集后送出系统。

[0023] 所述的一种填料、大孔径穿流塔板组合精馏方法,其中,所述的填料一、填料二均

采用孔板波纹规整填料,材质316L,操作温度为72-81℃,操作压力为11.0-12.5KPa (a) (KPa代表压强单位,千帕,(a)代表绝压)。

[0024] 所述的一种填料、大孔径穿流塔板组合精馏方法,其中,所述大孔径穿流塔板一、大孔径穿流塔板二上部均匀布满数个穿透孔,对应每个所述穿透孔30,设置一个带有上下贯通的数个圆柱孔381的圆柱体38,并通过其底部周边设置的一体连接的法兰连接板382,与所述穿透孔周边通过螺栓383相连接,所述穿透孔与圆柱孔连通;气相经所述圆柱孔通过。

[0025] 所述的一种填料、大孔径穿流塔板组合精馏方法,其中,所述圆柱体38直径为100mm,高度15mm,圆柱孔内径至少为13mm。

[0026] 本发明的技术特点:

[0027] (1) 填料选型要求:采用孔板波纹规整填料,材质316L,操作温度为72-81℃,操作压力为11.0-12.5KPa (a) (KPa代表压强单位,千帕,(a)代表绝压,);

[0028] (2) 大孔径穿流塔板制作要求:材质316L,塔板开孔部位与圆柱体部件相连,圆柱体开有若干 $\Phi$ 13mm圆柱孔,要求圆孔内壁光滑,没有毛刺,塔盘直径依据所选的塔内径来确定;

[0029] (3) 填料塔上部组成:填料塔上部主要由回流分布管、槽式液体分布器、填料压圈、填料、填料支撑件和液体收集器组成,回流液经过回流分布管进入槽式液体分布器,液体均匀分布后进入规整填料,通过相间接触提供气液传质场所,规整填料通过填料压圈和填料支撑件固定,气液传质之后,液相组分由液体收集器收集,气相组分由通气孔上升到填料塔顶部;

[0030] (4) 填料塔中部组成:填料塔中部主要由集液器再分布器、槽式液体分布器、填料压圈、填料、填料支撑件和液体收集器组成,经过气液传质的液体进入槽式液体分布器,液体均匀分布后进入规整填料,通过相间接触提供气液传质场所,规整填料通过填料压圈和填料支撑件固定,气液传质之后,液相组分由液体收集器收集,气相组分由通气孔上升到上层规整填料中继续进行气液传质;

[0031] (5) 填料塔下部组成:填料塔下部主要由集油箱、大孔径穿流塔板、降液板和液体收集塔盘组成,集油箱收集的液体首先通过降液板进入上层大孔径穿流塔板与气相组分进行传质传热,然后通过降液板进入下一层大孔径穿流塔板进行进一步分离,为了充分传质传热,提高分离效果,根据塔下部的空间情况和分离精度可以设计多层大孔径穿流塔板,最后液体进入液体收集塔盘收集后送出系统。

[0032] (6) 根据规整填料制作标准规范要求,填料外径应小于塔体直径,优先选用孔板波纹规整填料;填料与塔壁之间的间隙,应根据采用的防壁流圈形式而定,填料与塔壁间隙处加设防壁流圈;规整填料应水平,第一盘填料与填料支撑栅条成45度,以后各盘填料之间互成90度;填料安装完成后,用填料压圈适当压紧,并调整水平度后拧紧螺母;

[0033] (7) 焊缝全部为连续焊,焊后清除焊渣,并进行打磨;塔盘板平直无弯曲现象,不得有锐角和毛刺;所有圆柱形部件顶部相邻圆孔中心距偏差不超过 $\pm 0.3\text{mm}$ ;安装规整填料处塔内壁应磨平,焊疤、焊渣应清除干净,其凸起高度小于2mm;

[0034] (8) 集油箱与塔盘间距以集油箱支持圈上表面为准;塔盘间距以塔盘支持圈上表面为准;安装塔盘板及通道板时,必须使通道板在上下同一垂直位置。

[0035] (9) 本发明保留填料塔上部部分填料,将下部填料更换成大孔径穿流塔板,这样既能保证精馏塔的分选要求,又能大大延长精制塔的生产周期。填料塔不宜处理含固体悬浮物的物料,而大孔径穿流塔板可以有效地处理这种物系,而采用大孔径穿流塔板替代部分填料的组合方式,可改变单一塔内件为组合塔内件时,某种物系堵塞塔内件,单纯填料塔抗堵能力不足的技术问题,

[0036] 本发明的技术效果是:采用填料、大孔径穿流塔板组合的精馏塔,既可以分离易聚合的物料,得到需要的产品,又能够降低塔内件堵塞的风险,延长了装置运行周期。

[0037] 图1为本发明精馏塔结构示意图,

[0038] 图2为图1的N-N剖视图,表示本发明填料一或填料二内均为多层组成,填料一内最下层的填料一第一盘填料17(填料二内最下层的填料二第一盘填料27)与支撑架的摆放夹角角度为45度;

[0039] 图3为本发明填料塔下部组成3结构的放大示意图,

[0040] 图4为本发明大孔径穿流塔板平面示意图,

[0041] 图5为本发明圆柱体(38)结构示意图,

[0042] 图6为本发明圆柱体俯视示意图,

[0043] 图7为本发明圆柱体剖视示意图,

[0044] 图8为本发明受液盘(39)结构示意图。

[0045] 图9为本发明受液盘结构示意图。

[0046] 附图编号说明:

[0047] 填料塔上部组成1、回流分布管一11、槽式液体分布器一12、填料压圈一13、填料一14、填料支撑件一15、液体收集器一16,填料一第一盘填料17;

[0048] 填料塔中部组成2、集液器再分布器21、槽式液体分布器二22、填料压圈二23、填料二24、填料支撑件二25、液体收集器二26、填料二第一盘填料27;

[0049] 填料塔下部组成3、集油箱31、降液板一32、大孔径穿流塔板一33、降液板二34、大孔径穿流塔板二35、液体收集器36、降液板三37、圆柱体38、受液盘39;穿透孔30、圆柱孔381、圆柱体38、法兰连接板382、螺栓383、卡子391、螺栓392;

[0050] 塔体4;

### 具体实施方式

[0051] 以下对本发明技术方案的具体实施方式详细描述,但本发明并不限于以下描述内容:

[0052] 参见图1-9所示,本发明一种填料、大孔径穿流塔板组合精馏塔,包括:塔体4、填料,所述塔体内部结构按上、中、下依次设置为:填料塔上部组成1、填料塔中部组成2、填料塔下部组成3三部分;

[0053] 参见图1所示,所述填料塔上部组成1包括由上至下依次设置的回流分布管一11、槽式液体分布器一12、填料压圈一13、填料一14、填料支撑件一15和液体收集器一16;所述填料一下端用填料支撑件一支撑,所述填料一上端用填料压圈一压紧填料,所述填料一与塔壁之间的间隙处加设防壁流圈;所述填料一应水平设置,所述填料一由多层填料组成,最下面一层与填料支撑件一成45度、各层之间互成90度摆设;

[0054] 所述填料塔中部组成2包括由上至下依次设置的集液器再分布器21、槽式液体分布器二22、填料压圈二23、填料二24、填料支撑件二25和液体收集器二26；所述填料二下端用填料支撑件二支撑，所述填料二上端用填料压圈二压紧填料，所述填料二与塔壁之间的间隙处加设防壁流圈；所述填料二应水平设置，所述填料二由多层填料组成，最下面一层与填料支撑件二成45度、各层之间互成90度摆设；所述集液器再分布器21承接所述液体收集器一16输送的液体；

[0055] 所述的填料塔下部组成3包括由上至下依次设置的集油箱31、降液板一32、受液盘39、大孔径穿流塔板一33、降液板二34、受液盘39、大孔径穿流塔板二35、降液板三37和液体收集器36构成；所述集油箱31承接所述液体收集器二26输送的液体；

[0056] 所述填料一、填料二选用孔板波纹规整填料。

[0057] 所述的一种填料、大孔径穿流塔板组合精馏塔，其中，降液板、大孔径穿流塔板组合可以设置为多层。

[0058] 参见图3、4、5、6、7所示，所述的一种填料、大孔径穿流塔板组合精馏塔，其中，各个大孔径穿流塔板上部均匀布满数个穿透孔30，对应每个所述穿透孔，设置一个带有上下贯通的数个圆柱孔381的圆柱体38，并通过其底部周边设置的一体连接的法兰连接板382，与所述穿透孔周边通过螺栓383相连接，所述穿透孔与圆柱孔连通。

[0059] 所述的一种填料、大孔径穿流塔板组合精馏塔，其中，所述圆柱体38直径为100mm，高度15mm，圆柱孔内径至少为13mm。

[0060] 本发明的一种填料、大孔径穿流塔板组合精馏方法，其中，包括：

[0061] (1) 塔体顶部的液相组分首先进入填料塔上部组成1，

[0062] 在填料塔上部组成1中，液相组分先经回流分布管一11进入槽式液体分布器一12，将液体均匀分布进入填料一14内，通过相间接触提供气液传质场所，与由通气孔上升到填料一内的气相组分进行气液传质之后，气相组分由通气孔上升到填料塔顶部收集后送出系统，液相组分由液体收集器一16收集后进入下一层的填料塔中部组成2；

[0063] (2) 经过气液传质的液体进填料塔中部组成2，

[0064] 在填料塔中部组成2中，液体收集器一16收集的液体进入集液器再分布器21、槽式液体分布器二22，将液体均匀分布进入填料二23内，通过相间接触提供气液传质场所，与由通气孔上升到填料二内的气相组分进行气液传质，气液传质之后，气相组分由通气孔上升到上层的填料塔上部组成的填料一内继续进行气液传质；液相组分由液体收集器二26收集后，进入填料塔下部组成3的集油箱31收集；

[0065] (3) 经过气液传质的液体进入填料塔下部组成3，

[0066] 在填料塔下部组成3中，集油箱31收集的液体首先通过降液板一32进入受液盘39、上层大孔径穿流塔板一33，与由通气孔上升到穿流塔板内的气相组分进行气液传质传热，然后通过降液板二34进入下一层受液盘39、大孔径穿流塔板二35进行进一步分离；最后液体经降液板三37进入液体收集器36收集后送出系统。

[0067] 所述的一种填料、大孔径穿流塔板组合精馏方法，其中，所述的填料一、填料二均采用孔板波纹规整填料，材质316L，操作温度为72-81℃，操作压力为11.0-12.5KPa (a) (KPa代表压强单位，千帕，(a)代表绝压)。

[0068] 所述的一种填料、大孔径穿流塔板组合精馏方法，其中，所述大孔径穿流塔板一、



大孔径穿流塔板二上部均匀布满数个穿透孔,对应每个所述穿透孔30,设置一个带有上下贯通的数个圆柱孔381的圆柱体38,并通过其底部周边设置的一体连接的法兰连接板382,与所述穿透孔周边通过螺栓383相连接,所述穿透孔与圆柱孔连通;气相经所述圆柱孔通过。

[0069] 所述的一种填料、大孔径穿流塔板组合精馏方法,其中,所述圆柱体38直径为100mm,高度15mm,圆柱孔内径至少为13mm。

[0070] 规整填料可选择孔板波纹填料,回流分布管、槽式液体分布器、填料压圈、填料支撑件和液体收集器的材质、大小、形状等根据所选的填料塔按常规选择来确定。

[0071] 本发明的工作原理及各部件的功能作用、技术特点如下:

[0072] 本发明利用混合物(如易聚合双烯烃与自聚物)具有不同的挥发度,使液相中的轻组分(低沸物)转移到气相中,而气相中的重组分(高沸物)转移到液相中,从而实现分离的目的。由于需分离的介质具有自聚性质,低压、低温、短停留时间操作条件有利于这类介质的分离,因此适合选用填料塔分离,但是介质中的聚合物随着精馏塔的不断分离,聚合物浓缩到一定程度会堵塞下部填料,影响装置长周期运行,针对上述问题,本发明一种填料、大孔径穿流塔板组合精馏塔及精馏方法,有效的解决了堵塞问题。

[0073] 本发明的工作流程为:混合物进入精馏塔内,首先与塔内上升的气体(热量由塔釜再沸器提供)进行热量交换,冷凝的液相组分进入集油箱31,通过降液板一32送入大孔径穿流塔板一33,气相经所述圆柱孔通过后,在塔板上气液两相进行传质、传热,液相组分通过降液板二34进入下一层大孔径穿流塔板二35,气液两相同样进行传质、传热,最后液相重组分通过液体收集器三36进入塔釜,送出装置;由于圆柱体38直径为100mm,高度15mm,圆柱孔内径至少为13mm,从而使得聚合物浓缩到一定程度也不会出现堵塞塔板的现象;气相组分在塔内逐渐上升,在大孔径穿流塔板上与液相组分传质、传热后,通过升气孔进入填料二24中,填料提供传质、传热场所,进一步分离目的产物,液相组分通过液体收集器二进入下层塔板进行传质、传热,气相组分则进入上层填料一14,同样进行传质、传热,更进一步分离目的产物,使其达到产品的质量要求,填料一中的液相组分进入下一层填料二中,气相组分则继续上升,与液相回流(通过回流分布管进入槽式液体分布器一12交换热量后,进入精馏塔顶,通过冷却收集后,得到最终产品。本发明上、中、下三个组成的作用都是为了提供气液两相传热与传质的场所,从而达到组分分离的目的,由于塔下部容易发生堵塞,上、中组成满足了混合物料分离的要求,下部组成既可以实现组分的部分分离又解决了堵塞问题,上中下的结构组合不仅解决了产品的分离要求,而且降低塔内件堵塞的风险,延长了装置的运行周期。

[0074] 下面结合具体的实施例对本发明方法进行阐述:

[0075] 实施例1:

[0076] 本发明一种填料、大孔径穿流塔板组合精馏塔及精馏方法,参见各图,精馏塔结构如上所述不再赘述,解决填料塔抗堵能力不足的方法,包括以下步骤:

[0077] (1) 填料选型要求:采用孔板波纹规整填料,材质316L,操作温度为72-81℃,操作压力为11.0-12.5KPa(绝压),填料层数为2层(指填料一、填料二2层),第一填料层高度3000mm,第二填料层高度6000mm,塔内径1600mm;

[0078] (2) 大孔径穿流塔板制作要求:材质316L,塔板开孔部位与圆柱体部件相连,圆柱

体开有若干 $\Phi 13\text{mm}$ 圆柱孔,要求圆孔内壁光滑,没有毛刺,塔内径1600mm,大孔径穿流塔板层数为4层,板间距1000mm,圆柱体直径为100mm,高度15mm,圆柱孔内径为13mm。

[0079] (3) 填料塔上部组成:填料塔上部主要由回流分布管、槽式液体分布器、填料压圈、填料、填料支撑件和液体收集器组成,回流液经过回流分布管进入槽式液体分布器,液体均匀分布后进入规整填料,通过相间接触提供气液传质场所,规整填料通过填料压圈和填料支撑件固定,气液传质之后,液相组分由液体收集器收集,气相组分由通气孔上升到填料塔顶部,要求安装规整填料处塔内壁应磨平,焊疤、焊渣应清除干净,其凸起高度小于2mm,规整填料应水平,第一盘填料与填料支撑栅条成45度,以后各盘填料之间互成90度,填料安装完成后,用填料压圈适当压紧,并调整水平度后拧紧螺母;

[0080] (4) 填料塔中部组成:填料塔中部主要由槽式液体分布器、填料压圈、填料、填料支撑件和液体收集器组成,经过气液传质的液体进入槽式液体分布器,液体均匀分布后进入规整填料,通过相间接触提供气液传质场所,规整填料通过填料压圈和填料支撑件固定,气液传质之后,液相组分由液体收集器收集,气相组分由通气孔上升到上层规整填料中继续进行气液传质,要求同步骤(3);

[0081] (5) 填料塔下部组成:填料塔下部主要由集油箱、大孔径穿流塔板、降液板和液体收集塔盘组成,集油箱收集的液体首先通过降液板进入上层大孔径穿流塔板与气相组分进行传质传热,然后通过降液板进入下一层大孔径穿流塔板进行进一步分离,为了充分传质传热,提高分离效果,根据塔下部的空间情况和分离精度可以设计多层大孔径穿流塔板,最后液体进入液体收集塔盘收集后送出系统,要求集油箱与塔盘间距以集油箱支持圈上表面为准,塔盘间距以塔盘支持圈上表面为准,安装塔盘板及通道板时,必须使通道板在上下同一垂直位置。

[0082] 本方案实施后,苯乙烯精制塔运行1年内没有出现堵塞,运行平稳。

[0083] 对比实施例1:

[0084] (1) 苯乙烯精制塔上、中、下段全部采用规整填料。上段主要由回流分布管、槽式液体分布器、填料压圈、规整填料、填料支撑件和液体收集器组成,回流液经过回流分布管进入槽式液体分布器,液体均匀分布后进入规整填料,通过相间接触提供气液传质场所,规整填料通过填料压圈和填料支撑件固定,气液传质之后,液相组分由液体收集器收集,气相组分由通气孔上升到填料塔顶部;中段和下段主要由槽式液体分布器、填料压圈、规整填料、填料支撑件和液体收集器组成,经过气液传质的液体进入槽式液体分布器,液体均匀分布后进入规整填料,通过相间接触提供气液传质场所,规整填料通过填料压圈和填料支撑件固定,气液传质之后,液相组分由液体收集器收集,气相组分由通气孔上升到上层规整填料中继续进行气液传质。

[0085] 本方案实施后,苯乙烯精制塔运行3个月后出现下层填料堵塞,塔压降增大,影响装置的平稳运行。

[0086] 对比实施例2:

[0087] (2) 苯乙烯精制塔采用板式塔结构。塔内件主要由进料和回流分布管、筛孔塔盘、降液板和液体收集塔盘组合,气液两相在筛孔塔盘上进行传质传热。

[0088] 本方案实施后,由于塔的压降大,操作温度较高,系统运行3个月,塔釜聚合严重,不仅影响装置的平稳运行,同时影响苯乙烯产品的质量。

[0089] 由上述结果可知:不管是填料塔还是板式塔,都存在局部聚合而堵塞塔板的现象,严重影响装置的稳定运行。

[0090] 综合以上因素,采用本发明填料+大孔径穿流塔板组合的方式可以解决填料塔抗堵能力不足,同时可以降低塔压降,有效减少聚合速率,延长装置的运行周期。

[0091] 上述实例只是为说明本发明的技术构思以及技术特点,并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明的实质所做的等效变换或修饰,都应该涵盖在本发明的保护范围之内。

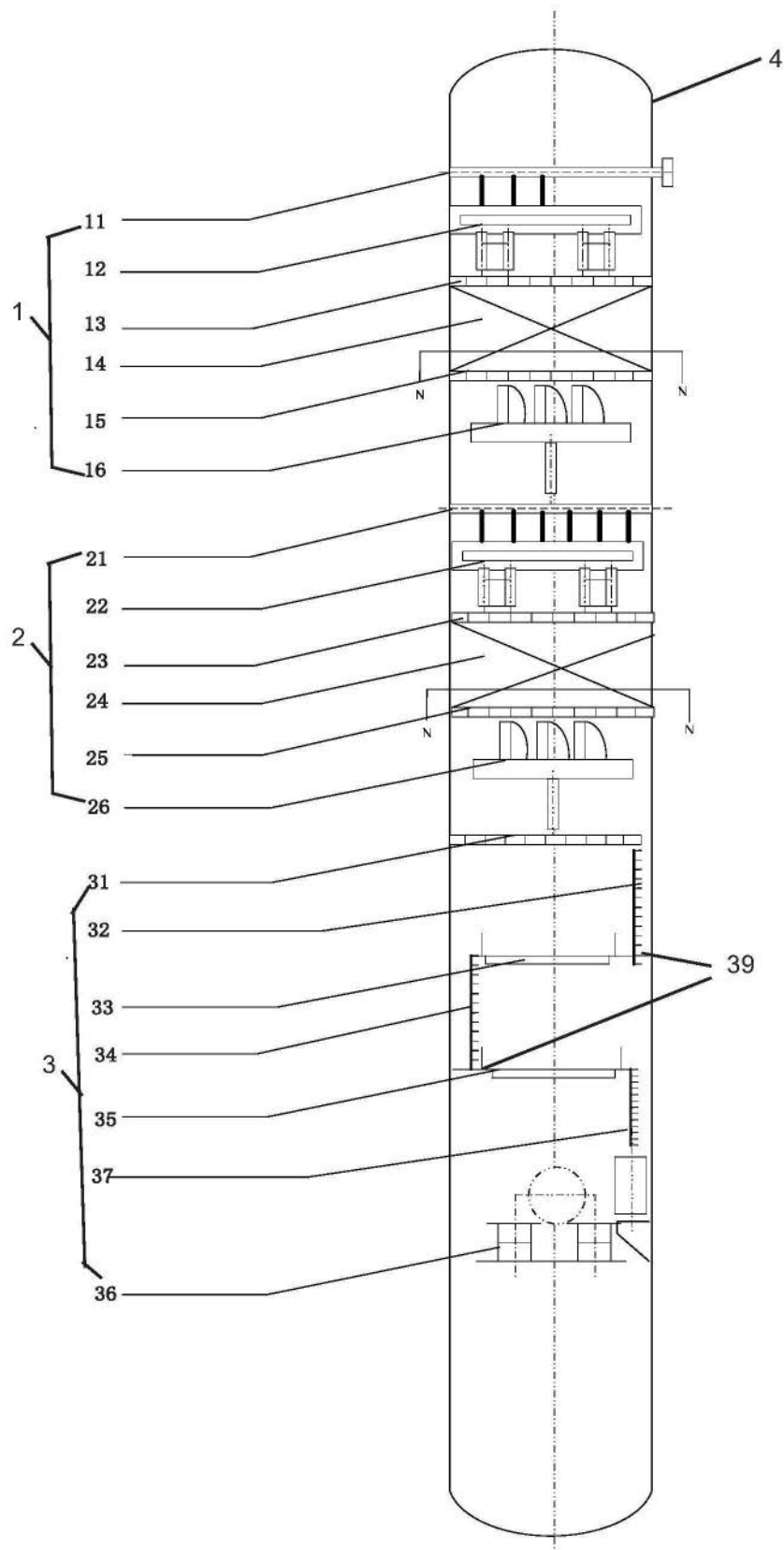


图1

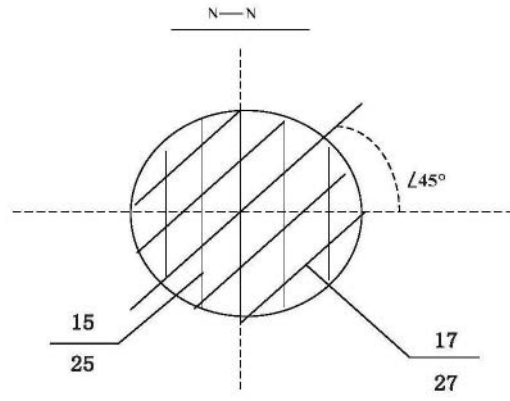


图2

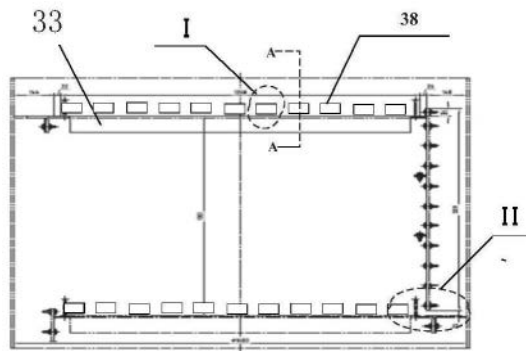


图3

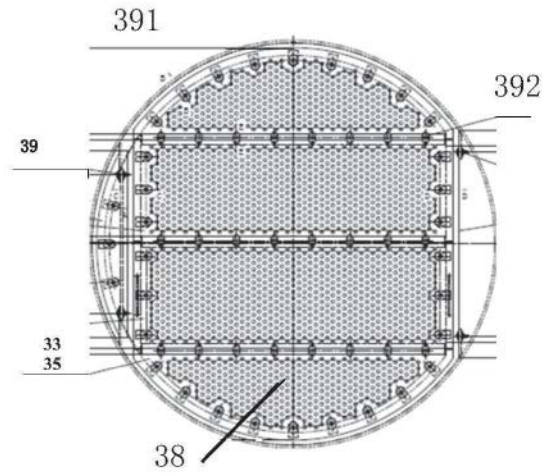


图4

I

不按比例

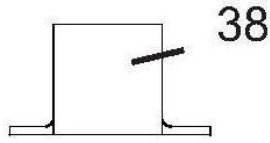


图5

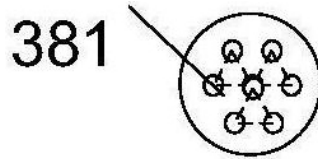


图6

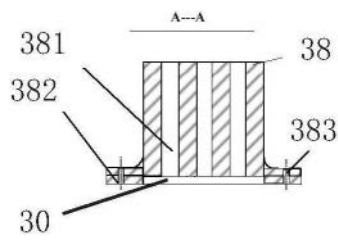


图7

II

不按比例

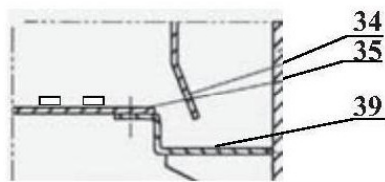


图8

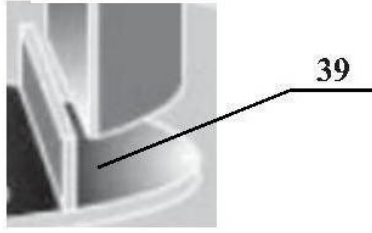


图9