

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97118855.6

[45]授权公告日 2001年12月19日

[11]授权公告号 CN 1076216C

[22]申请日 1997.10.28

[21]申请号 97118855.6

[73]专利权人 北京燕山石油化工公司研究院

地址 102549 北京市房山区凤凰亭路9号

[72]发明人 孙建中 刘青 吴金声 李洪泊

张天巧 张淑芬 潘勤敏 李传清

[56]参考文献

CN88101706A 1988.10.5 C08F2/00

JP60-035001A 1985.2.22 C08F2/00

审查员 晏杰

[74]专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公司

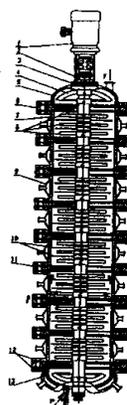
代理人 林怀禹

权利要求书1页 说明书4页 附图页数1页

[54]发明名称 连续搅拌塔式聚合反应装置

[57]摘要

一种连续搅拌塔式聚合反应装置,在上下封头间由内冷隔离挡板分隔成若干级,每级塔段外有冷却夹套,搅拌轴为分段装配而成,每个塔段内的搅拌轴上装有两个筛盘,将塔段分隔成三个区,每个区的搅拌轴上分别装有搅拌桨。由于采用物料轴向通道截面较小的内冷隔离挡板和增设兼有搅拌作用的筛盘,抑制物料的级间返混和轴向返混,具有接近平推流的特性。本发明适用于化学反应热负荷大,抑制物料返混要求高的连续聚合过程。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种连续搅拌塔式聚合反应装置, 它包括马达、搅拌轴、上封头、下封头、筛盘、内冷隔离挡板、搅拌桨、冷却夹套, 其特征是:

1) 搅拌轴[2]为分段装配而成, 每一段的长度为每一个圆筒形塔段[7]的高度与内冷隔离挡板[6]厚度之和;

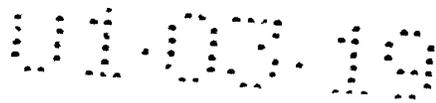
2) 上封头[5]的下端面与第一个圆筒形塔段[7]上端面间装有两面都垫有法兰[12]的内冷隔离挡板[6], 用螺钉固接成一体; 下封头[13]的上端面与最后一个圆筒形塔段[7]下端面间装有两面都垫有法兰[12]的内冷隔离挡板[6], 用螺钉固接成一体; n 个圆筒形塔段[7]间均装有两面都垫有法兰[12]的内冷隔离挡板[6], 用螺钉固接成一体; 内冷隔离挡板[6]的个数为 $n+1$ 个;

3) 每个圆筒形塔段[7]内的搅拌轴上装有两个筛盘[10], 将塔段[7]分隔成上、中、下三个区, 每区的搅拌轴上分别装有搅拌桨[8]。

2. 根据权利要求1所述的连续搅拌塔式聚合反应装置, 其特征是: 内冷隔离挡板[6]包括内冷隔离挡板圆环形法兰[16], 装在内冷隔离挡板圆环形法兰[16]内圈中由多根相同直径按同一圆心向外分布的内冷弯管[14], 三组内冷直管[15]将内冷弯管[14]分割成三个区, 三组内冷直管[15]分别与内冷弯管[14]连通, 三组内冷直管[15]分别与内冷隔离挡板圆环形法兰[16]上的横向通孔连通, 内冷弯管[14]之间、内冷直管[15]之间、内冷弯管[14]与内冷隔离挡板圆环形法兰[16]和搅拌轴[2]之间均保持间隙。

3. 根据权利要求1所述的连续搅拌塔式聚合反应装置, 其特征是所说的 n 个圆筒形塔段[7]为 $n > 3$ 。

4. 根据权利要求1所述的连续搅拌塔式聚合反应装置, 其特征是: 它是单塔或多塔串联而成, 串联时, 第一台塔式聚合反应装置底部出料口的物料, 经泵送至第二台塔式聚合反应装置的顶部进料口, 依次串联成多塔。



说明书

连续搅拌塔式聚合反应装置

本发明涉及在固定容器内具有旋转搅拌装置的设备，是一种连续搅拌塔式聚合反应装置。

在国内外现有的苯乙烯连续聚合反应装置技术领域，聚合反应装置主要有以下几种：日本东洋工程公司-三井东压(TEC-MTC)的4釜连续聚合装置(Thiele R. et al, Polymer Reaction Engineering, 1989)，由于反应釜为全混釜，所以聚合装置的生产效率受到限制。后经改进的TEC-MTC聚合装置由三台塔式反应器串联而成(合成橡胶工业, No. 3, 1994)，其中塔式反应器由一层双螺带叶轮和一层列管换热器相间组成。每层双螺带叶轮都由多孔圆板隔离成上下两段。该反应器使装置内物料的流动向平推流靠近，有利于生产效率的提高。但物料流过列管换热器的管间时，要使塔的横截面上物料流速的均匀分配是困难的。美国Dow化学公司用于生产抗冲聚苯乙烯(HIPS)的聚合装置由三台塔式反应器串联组成。塔内由内冷隔离挡板分隔成100多级，每两块隔离挡板之间装有搅拌桨。内冷隔离挡板由冷管弯制成三个扇区构成，生产效率较高。但由于该塔式反应器的内冷隔离挡板设计成三个扇区，对降低物料流过内冷隔离挡板的通道截面受到了限制，而内冷隔离挡板的物料通道截面的大小对级间的物料返混具有强烈的影响，所以，尽管这种装置在现有技术还是比较先进的，但由于仍有较大的级间返混而影响塔高的进一步减小及效率的进一步提高。

本发明的目的是：提供一种既能进行内冷传热、又能抑制物料的级间返混和轴向返混多级耦合的连续搅拌塔式聚合反应装置，能解决背景技术领域存在的问题。

为达到上述目的，本发明采用的技术方案是：

它包括马达、搅拌轴、上封头、下封头、筛盘、内冷隔离挡板、搅拌桨、冷却夹套。搅拌轴为分段装配而成，每一段的长度为每一个圆筒形塔段的高度与内冷隔离挡板厚度之和。上封头的下端与第一个圆筒形塔段上端面间装有两面都是垫有法兰的内冷隔离挡板，用螺钉固接成一体；下封头的上端面与最后一个圆筒形塔段下端间装有两面都垫有法兰的内冷隔离挡板，用螺钉固接成一体； n 个圆筒形塔段间均装有两面都垫有法兰的内冷隔离挡板，用



螺钉固接成一体；内冷隔离挡板的个数为 $n+1$ 个。每个圆筒形塔段内的搅拌轴上装有两个筛盘，将塔段分隔成上、中、下三个区，每区的搅拌轴上分别装有搅拌桨。

内冷隔离挡板包括内冷隔离挡板圆环形法兰，装在内冷隔离挡板圆环形法兰内圈中由多根相同直径按同一圆心向外分布的内冷弯管，三组内冷直管将内冷弯管分割成三个区，三组内冷直管分别与内冷弯管连通，三组内冷直管分别与内冷隔离挡板圆环形法兰上的横向通孔连通，内冷弯管之间、内冷直管之间、内冷弯管与内冷隔离挡板圆环形法兰和搅拌轴之间均保持间隙。各间隙的大小可以相同也可以不同，由内冷隔离挡板上的全部间隙组成的物料通道截面积与塔体横截面积之比（亦称开孔率）约为12~20%。整个搅拌装置的动力由马达提供，装置内的反应温度可由冷却夹套和内冷隔离挡板借助热媒分段控制。

本发明根据需要它可是单塔或多塔串联而成，串联时，第一台塔式聚合反应装置底部出料口的物料，经泵送至第二台塔式聚合反应装置的顶部进料口，依次串联成多塔，每个塔的段数也可根据需要进行改变，塔的台数一般 < 5 台。

本发明与背景技术相比，具有的有益效果是：由于隔离挡板采用物料轴向通道截面较小的内冷隔离挡板，除提供强有力的内冷传热手段以满足反应热负荷高的要求外，最大限度地抑制了装置内物料的级间返混；在每两块内冷隔板离挡板之间，即每一级中除搅拌桨外增设筛盘，既可进行搅拌又可抑制物料的轴向返混；该装置具备内冷传热构件且物料的停留时间分布具有接近平推流的特性。本发明适用于化学反应热负荷大，抑制物料返混要求高的连续聚合过程，尤其是苯乙烯连续本体聚合过程，在多塔串联操作时，总塔高比现有技术的总塔高降低25%左右。

附图说明：

图1、本发明的结构原理图；

图2、内冷隔离挡板的结构示意图；

图3、筛盘的结构示意图；

图4、搅拌桨的结构示意图。

下面结合附图，通过对实施例的描述给出本发明的细节。

如图1、图2所示，反应物料以一定的流量从塔式聚合反应装置顶部的F口进料，装在圆形塔段7外的冷却夹套9和内冷隔离挡板6中以导热油作为热媒，热媒分别从内冷隔离挡板圆环形法兰16的横向通孔a、b、c经内冷直管

15 (共三组6根) 分别进入各区内的内冷弯管14, 再经各区内的内冷直管15, 从内冷隔离挡板圆环形法兰16的横向通孔a'、b'、c' 流出。马达1带动装在搅拌轴2上的锚式桨4转动, 物流进入后混合开始聚合反应, 然后物料通过内冷隔离挡板6中的内冷弯管14、内冷直管15, 内冷弯管14与内冷隔离挡板法兰16和搅拌轴2之间构成的间隙中进入下一级, 再经级间的搅拌桨8、筛盘10、搅拌桨8、筛盘10、搅拌桨8, 继续在搅拌状态下聚合反应后进入再下一级, 重复上述过程后逐级向下至底部锚式桨聚合后物料从塔底P口出料。或出料后用泵送至与该塔相串联的第二台塔顶部的F口进料, 重复上述聚合过程。圆筒形塔段7为 $n > 3$, 附图1中为八个圆筒形塔段。筛盘10可以是不开通孔或如图3所示开有小通孔。搅拌桨8如图4所示为三叶斜桨。图1中两片塔段法兰12用螺钉夹紧内冷隔离挡板6, 11为两块密封板, 3为上封头, 5为轴封, 13为下封头。

实施例1: 整个用于制备HIPS的聚合反应装置系统由三个连续聚合塔式聚合反应装置串联组成。每台塔式连续聚合装置的净容积为50升。第1、2两台塔式聚合反应装置的搅拌转速为50~100转/分, 第3台塔式聚合反应装置的搅拌转速为50~70转/分。冷却夹套和内冷隔离挡板中以导热油作为热媒。来自溶解槽的约60~64%苯乙烯、18~25%聚丁二烯橡胶及适量的矿物油和乙苯稀释剂组成的物流, 以流量500ml/min进入第1台塔式聚合反应装置顶部进料口。该装置中的反应温度自上而下为100~120℃, 分上中下三段控温, 反应压力为250~280KPa。反应物料从第1台塔式聚合反应装置底部出料口出料, 并泵送至第2台塔式聚合反应装置顶部进料口。该装置中的反应温度自上而下为120~150℃, 分上中下三段控温, 反应压力为260~300KPa。从该装置底部出料口出料, 并将其泵送至第3台塔式聚合反应装置顶部进料口。该装置中的反应温度自上而下为150~190℃, 反应压力为350~380KPa。在该装置底部出料口的出口物流中, 苯乙烯的转化率为86~90%, 然后将其泵送至脱挥工序进行脱挥处理。

实施例2整个用于制备通用聚苯乙烯(GPPS)的聚合反应装置系统同实施例1。将加有适量乙苯稀释剂的苯乙烯物料泵送至第1塔式聚合反应装置顶部进料口。该装置中的反应温度自上而下为110~120℃, 分上中下三段控温。反应压力为240~270KPa。将从该装置底部出料口的出口物流泵送至第2塔式聚合反应装置顶部进料口。该装置中的温度自上而下为120~140℃, 分上中下三段控温。反应压力为260~330KPa。将该装置底部出料口的出口物料泵送至第3台塔式聚合反应装置顶部进料口。该装置中的反应温度自上而下为

140~185℃,分上中下三段控温,反应压力为340~370KPa。在该装置底部出料口的出口物流中,苯乙烯的转化率为85~88%,并将该出口物流泵送至脱挥工序进行脱挥处理。

说明书附图

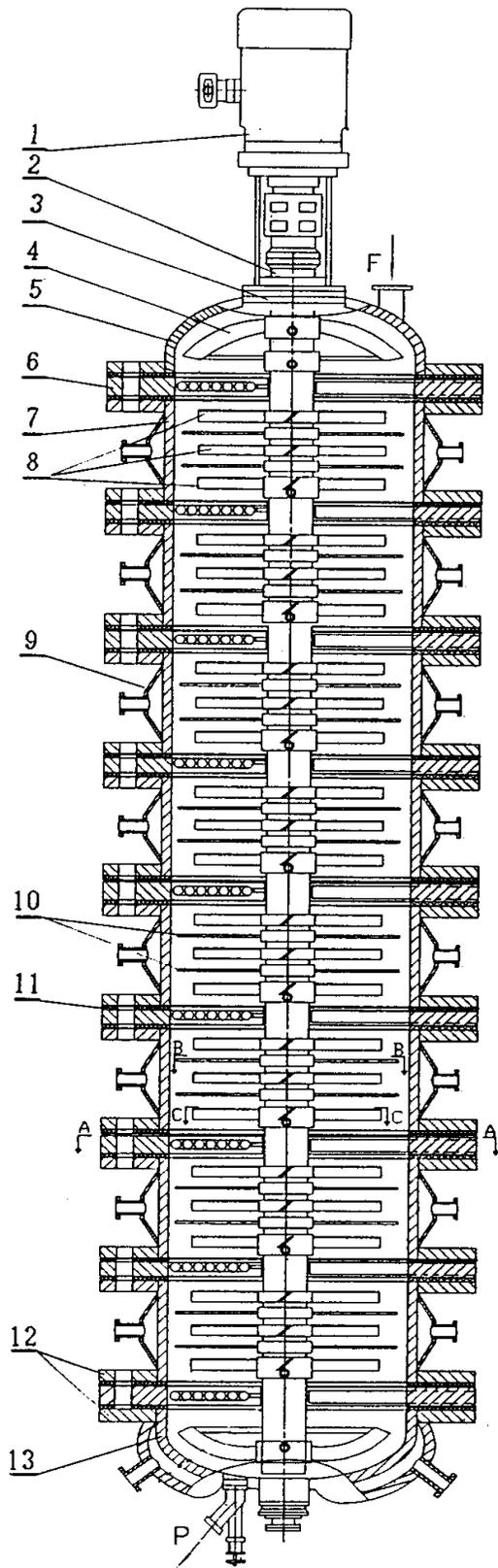


图 1

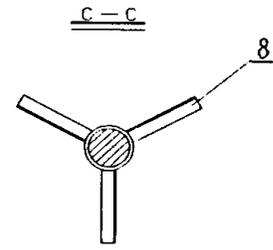


图 4

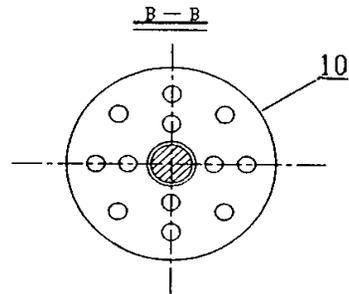


图 3

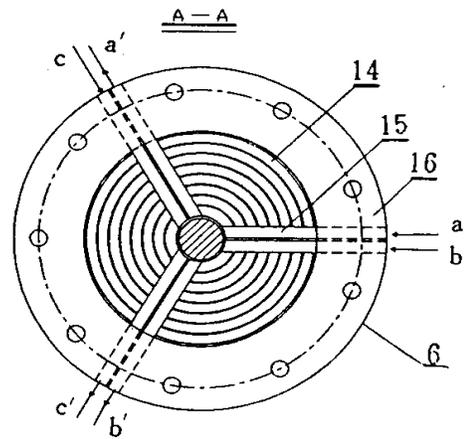


图 2