

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C08G 63/80 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610161641.0

[45] 授权公告日 2009年7月8日

[11] 授权公告号 CN 100509910C

[22] 申请日 2006.12.29

[21] 申请号 200610161641.0

[73] 专利权人 中国石化仪征化纤股份有限公司

地址 211900 江苏省仪征市胥浦镇长江西路1号

[72] 发明人 沈希军 张 军

[56] 参考文献

CN1732202A 2006.2.8

CN1549762A 2004.11.24

US4644049A 1987.2.17

CN1492895A 2004.4.28

US7098300B1 2006.8.29

CN1199651A 1998.11.25

WO2005/085318A1 2005.9.15

审查员 刘云飞

[74] 专利代理机构 南京天华专利代理有限责任公司

代理人 夏 平 瞿网兰

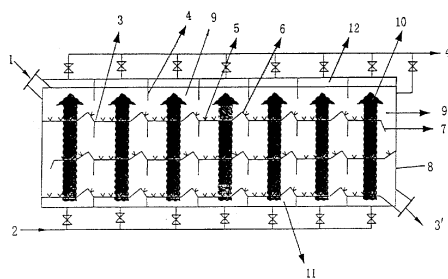
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

[54] 发明名称

卧式聚酯固相缩聚反应装置

[57] 摘要

本发明针对现有的塔式固相缩聚反应器存在的反应温度均匀性差，高度高，投资大，制造安装不便的问题，公开了一种可大大降低反应器高度、明显改善反应温度均匀性的卧式聚酯固相缩聚反应装置，它包括一卧式布置的罐体，该罐体的上部设有进料口，其下部设有出料口；在所述罐体中安装有呈倾斜状布置的若干层流化床层板，并通过隔板形成若干列流化室，相邻层间的流化室形成流化室列，每个流化床列的最底部设有氮气室，其最上部设有氮气出气室。本发明的固相缩聚反应装置具有传热传质系数高，颗粒间的温度差异小，产品均一性好以及设备高度低，易于平面化布置的优点。



- 1、一种卧式聚酯固相缩聚反应装置，其特征是它包括一卧式布置的罐体，该罐体的上部设有进料口，其下部设有出料口；在所述罐体中安装有呈倾斜状布置的若干层流化床层板，且相邻层的流化床层板的倾斜角度相反，每层流化床层板上均开有通气斜孔，在每层流化床层板的出料端均设有将颗粒状聚酯导向相邻的下层流化床层板的导流板，该导流板和罐壁形成罐内聚酯折流出口；每层流化床层板通过分隔板被分隔成若干流化室，每层相对的流化室形成一垂直分布的流化床列，在罐体中、每个流化床列的最底部设有氮气室，该氮气室通过连接管道与氮气气源相连，在罐体中、每个流化床列的最上部设有氮气出气室，该氮气出气室与氮气出气管相连。
- 2、根据权利要求1所述的卧式聚酯固相缩聚反应装置，其特征是流化床层板上的通气斜孔的倾斜角度介于0-90度之间。
- 3、根据权利要求1所述的卧式聚酯固相缩聚反应装置，其特征是流化床层板与水平面的夹角介于0-10度之间。
- 4、根据权利要求1所述的卧式聚酯固相缩聚反应装置，其特征是在分隔板的下方、同层相邻的流化室的结合位置处设有高出流化床层板的溢流堰。
- 5、根据权利要求4所述的卧式聚酯固相缩聚反应装置，其特征是溢流堰上也设有通气斜孔。
- 6、根据权利要求1所述的卧式聚酯固相缩聚反应装置，其特征是所述的通气斜孔为矩形。
- 7、根据权利要求1所述的卧式聚酯固相缩聚反应装置，其特征是所述的通气斜孔半椭圆形。
- 8、根据权利要求1所述的卧式聚酯固相缩聚反应装置，其特征是所述的通气斜孔半圆形。

卧式聚酯固相缩聚反应装置

技术领域

本发明涉及一种化工设备，尤其是一种用于改变聚酯分子量大小的固相缩聚反应器，具体地说是一种卧式聚酯固相缩聚反应装置。

背景技术

目前，高粘度聚酯广泛运用于聚酯瓶、工业丝、片材等领域，而普通的小分子结构的聚酯必须经过催化反应提高分子量后才能在上述工业领域加以应用，而固相缩聚是提高聚酯分子量的主要生产方式。目前固相缩聚工艺中均采用塔式移动床反应器结构，聚酯固体颗粒从上部进入，缓慢地向下运动，惰性气体氮气从底部进入，逆流向上运动。固相缩聚反应是放热反应，聚酯颗粒在塔的轴向运动速度很慢，径向几乎不运动，颗粒与气相间的传热系数小，造成反应器内温度存在较大的差异。温度又是固相缩聚反应的敏感因素，温度的差异又造成产品质量的差异。目前高粘度聚酯需求的强劲增长和生产成本降低迫切要求生产装置的大型化，关键设备固相缩聚反应器的大型化是技术革新的关键，而目前塔式移动床反应器的大型化会进一步加大反应器内的温度分布，恶化产品质量，造成产品质量均一性差，其次塔式运动床反应器的长径比较大，一般在10以上，反应器非常高，造成设备的制造、安装及配套厂房的投资成本增加，同时需要增加输送环节。因此新的固相缩聚反应器的开发已成为固相缩聚工艺技术进步的关键。

发明内容

本发明的目的是针对现有的塔式固相缩聚反应器存在的反应温度均匀性差，高度高，投资大，制造安装不便的问题，发明一种可大大降低反应器高度、明显改善反应温度均匀性的卧式聚酯固相缩聚反应装置。

本发明的技术方案是：

一种卧式聚酯固相缩聚反应装置，其特征是它包括一卧式布置的罐体，

该罐体的上部设有进料口，其下部设有出料口；在所述罐体中安装有呈倾斜状布置的若干层流化床层板，且相邻层的流化床层板的倾斜角度相反，每层流化床层板上均开有通气斜孔，即第一层向右倾斜，则第二层向左倾斜，第三层又向右倾斜，以次类推，在每层流化床层板的出料端均设有将颗粒状聚酯导向相邻的下层流化床层板的导流板，该导流板和罐壁形成罐内聚酯折流出口；每层流化床层板通过分隔板被分隔成若干流化室，每层相对的流化室形成一垂直分布的流化床列，在罐体中、每个流化床列的最底部设有氮气室，该氮气室通过连接管道与氮气气源相连，在罐体中、每个流化床列的最上部设有氮气出气室，该氮气出气室与氮气出气管相连。

流化床层板上的通气斜孔的倾斜角度介于 0-90 度之间。

流化床层板与水平面的夹角介于 0-10 度之间。

在分隔板的下方、同层相邻的流化室的结合位置处设有高出流化床层板的溢流堰。

溢流堰上也设有通气斜孔。

所述的通气斜孔为方形、矩形、半圆形或半椭圆形。

本发明具有以下优点：

1、本发明的每个小室是一个流化床，传热传质系数高，消除了颗粒间的温度差异及外扩散传质的影响。

2、颗粒在反应罐内所经历的温度和时间历程均相同，提高了产品质量的均一性。

3、设备高度低，易于平面化布置，可省略现有工艺中的中间切片输送工序。

附图说明

图 1 是本发明的结构示意图。

图 2 是本发明的流化床层板上的通气斜孔的结构示意图。

具体实施方式

下面结构附图和实施例对本发明作进一步的说明。

如图 1 所示。

一种卧式聚酯固相缩聚反应装置，它包括一卧式布置的罐体 8，该罐体 8 的上部设有进料口 1，其下部设有出料口 3'；在所述罐体 8 中安装有呈倾斜状布置的若干层流化床层板 3，每层流化床层板 3 上均开有通气斜孔 5，该通气斜孔 5 的倾斜角度介于 0-90 度之间选择，孔的形状可为方形、矩形、半圆形或半椭圆形中的一种或其结合（通气斜孔 5 的结构如图 2 所示）。相邻流化床层板 3 的倾斜角度相反，即第一层向右倾斜，则第二层向左倾斜，第三层又向右倾斜，以次类推，其倾斜角度可根据产量和罐体的长度、氮气气压等加以确定，其倾斜角度一般为与水平面的夹角介于 0-10 度之间，在每层流化床层板 3 的出料端均设有将颗粒状聚酯导向相邻的下层流化床层板 3 的导流板 7，该导流板 7 和罐壁形成罐内聚酯折流出口；每层流化床层板 3 通过分隔板 4 被分隔成若干流化室 9，在分隔板 4 的下方、同层相邻的流化室 9 的结合位置处设有高出流化床层板 3 的溢流堰 6；每层相对的流化室 9 形成一垂直分布的流化床列 10，在罐体 8 中、每个流化床列 10 的最底部设有氮气室 11，该氮气室 11 通过连接管道与氮气气源 2 相连，在罐体 8 中、每个流化床列 10 的最上部设有氮气出气室 12，该氮气出气室 12 与氮气出气管 4' 相连。具体实施时氮气室 11 与氮气气源 2 的连接方式以及氮气出气室 12 与氮气出气管 4' 的连接方式可根据需要加以变通，但这不改变本发明的实质内容，将反应罐卧式布置，并在其中安装若干层流化床，通过隔板将每层流化床分隔成一个个小的流化室使它们连接成一个流程很长的依靠载气和重力使聚酯颗粒均匀流动以充分反应，保护温度均匀性从而获得质量优良且一致的大分子聚酯是本发明的关键之所在。

采用多个流化床串连的设计思路是本发明的关键，采用卧式流化床结构，室内有多个折流床层板，每个床层板又分成多个小室，每个小室是一个流化床，传热传质系数高，消除了颗粒间的温度差异及外扩散传质的影响。通过多个小室的串连实现了 PET 颗粒整体流动接近平推流，消除了颗粒间的停留时间差异。通过这两个方面的创新，实现了颗粒在反应器内所经历的温度和时间历程均相同，提高了产品质量的均一性。聚酯颗粒从反应器的上部一端

进入到上部床层板上，在载气的推动下向床层另一端移动，再进入到下一个床层板上，再在载气的推动下向前运动，从而在床层板上形成折流流动。每个床层板均分成多个小室，小室之间有隔板，惰性气体从床层板的底部进入从上部排出，聚酯颗粒从分隔板与床层板的间隙处进入下一个室中，隔板起到分隔气体的作用。床层板上开有小孔，孔的方向与切片的流动方向呈 $0\sim 90$ 度，同时床层板小角度向下倾斜，聚酯颗粒在重力及载气合力的分力推动下向前移动。聚酯颗粒 5 充满分隔板与溢流堰 6 的间隙，并在重力的作用下流入下一个室中，隔板起到分隔气体的作用。床层板小角度向下倾斜，并开有鱼鳞孔，板上有导流孔 5，导流孔与颗粒流动方向呈 $0-90^{\circ}$ （如图 2），孔的截面形状可以是方形、矩形、半圆形、半椭圆形等形状。孔的大小和密度取决于颗粒大小、流态化特性、床层板上颗粒层的厚度。颗粒在重力及气体合力分力的推动下，以接近平推流式向前移动。上层折流板上的 PET 颗粒经导流板 7 进入到下一层的流化床层板 3 上，流化床层板 3 与垂直方向成 $0-80$ 度（即与水平面成 $0-10$ 度的夹角）。本发明的反应装置后接有冷却器，对出料口出来的 PET 产品进行冷却，从而实现设备平面布置缩短流程的目的。

图 1 是其中的一个典型结构，反应罐罐体 8 内的流化床层板 3 共有三层，倾斜角与水平方向的夹角为 3 度，通气斜孔上的导流板流化床层板的的夹角为 45 度，且与聚酯颗粒的流动方向相同。氮气的空塔气速为 1.5m/s 。特性粘度为 0.62dl/g 聚酯切片为原料，反应器内温度控制在 210°C ，停留时间 10 小时，产品特性粘度 0.82dl/g 。其余部分与现有技术相同。

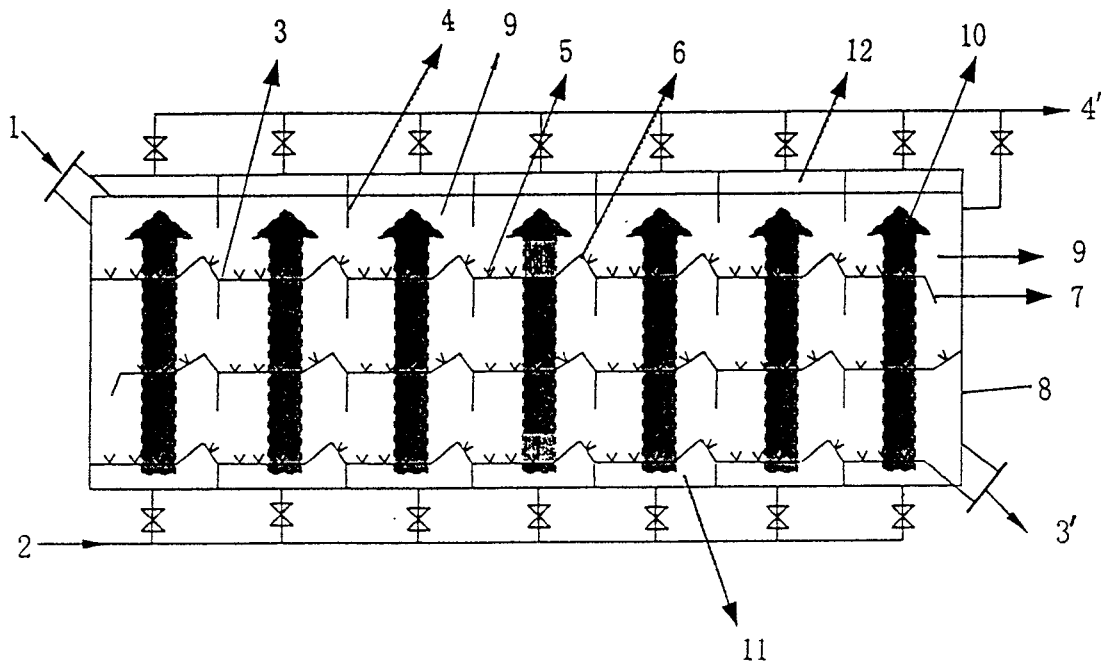


图 1

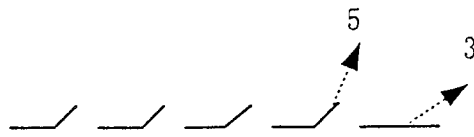


图 2