



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101920182 A

(43) 申请公布日 2010.12.22

(21) 申请号 200910086374.9

(22) 申请日 2009.06.11

(71) 申请人 中国石油化工集团公司
地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街
22号

申请人 中国石化工程建设公司

(72) 发明人 丁文有 王子宗 肖雪军 胡畔
陈茂春 夏少青 段瑞

(74) 专利代理机构 北京思创毕升专利事务所
11218

代理人 韦庆文

(51) Int. Cl.

B01J 19/00 (2006.01)

C08F 210/12 (2006.01)

C08F 14/26 (2006.01)

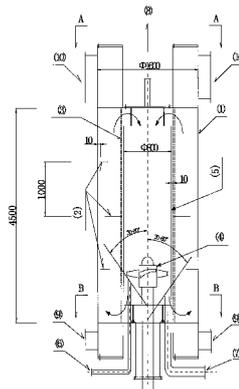
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种高效聚合反应器

(57) 摘要

本发明提供了一种高效聚合反应器,属于化工领域。本反应器包括反应器筒体、导流筒、环形布置环热管、特殊折流挡板、轴流泵和特殊摄制的进料口。利用本反应器可以解决聚合反应的均匀快速换热问题,改变了传统反应器热交换的方式,单位体积产能高,换热均匀,无死角;通过提高换热效率,大幅减小反应器体积,能耗低、投资低、操作简便;而且适用于所有聚合过程,尤其是橡胶的生产。



1. 一种高效聚合反应器,包括反应器筒体 [1]、换热管 [3]、轴流泵 [4]、催化剂入口 [6]、原料入口 [7]、反应产物出口 [8]、冷热剂入口 [9] 和冷热剂出口 [10],其特征在于:
所述轴流泵 [4] 设置在所述高效聚合反应器的底部;
在所述高效聚合反应器内设有一组环形的折流挡板 [2];
在所述高效聚合反应器内环形布置有所述的换热管 [3] 和导流筒 [5];
所述导流筒 [5] 的直径与所述反应器筒体 [1] 的直径比为 0.4-0.7。
2. 根据权利要求 1 所述的高效聚合反应器,其特征在于:
所述高效聚合反应器的上下封头为平板或者凸环。
3. 根据权利要求 1 所述的高效聚合反应器,其特征在于:
所述反应器筒体 [1] 的直径为 1200mm-2000mm,高度为 3000mm-6000mm。
4. 根据权利要求 1 所述的高效聚合反应器,其特征在于:
所述折流挡板 [2] 设置在所述导流筒 [5] 外部,所述导流筒 [5] 和折流挡板 [2] 之间的间隙为 5mm-20mm;所述折流挡板 [2] 与所述反应器筒体 [1] 之间的间隙为 5mm-20mm;相邻两个所述折流挡板 [2] 之间的间距为 400mm-1500mm。
5. 根据权利要求 1 所述的高效聚合反应器,其特征在于:
所述催化剂入口 [6] 和原料入口 [7] 与所述反应器的轴中心线成 30-60 度切线角度。
6. 根据权利要求 1 所述的高效聚合反应器,其特征在于:
所述的相邻两个换热管 [3] 的中心距离为 25mm-45mm;所述换热管 [3] 通过管板固定在所述反应器内,所述管板与换热管的连接是通过管孔内开双槽先焊接后胀接。
7. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于:在所述切线角度的条件下所述催化剂入口 [6] 的最高点、原料入口 [7] 的最高点与轴流泵 [4] 的叶片之间的距离为 50mm-200mm。
8. 根据权利要求所述的装置,其特征在于:所述冷热剂入口 [9]、冷热剂出口 [10] 与所述封头之间的距离为 150mm-200mm。
9. 根据权利要求 4 所述的装置,其特征在于:
所述高效聚合反应器的上下封头为平板或者凸环;
所述反应器筒体 [1] 的直径为 1200mm-2000mm,高度为 3000mm-6000mm;
所述催化剂入口 [6] 和原料入口 [7] 与所述反应器的轴中心线成 30-60 度切线角度;
所述的相邻两个换热管 [3] 的中心距离为 25mm-45mm;所述换热管 [3] 通过管板固定在所述反应器内,所述管板与换热管的连接是通过管孔内开双槽先焊接后胀接;
在所述切线角度的条件下所述催化剂入口 [6] 的最高点、原料入口 [7] 的最高点与轴流泵 [4] 的叶片之间的距离为 50mm-200mm 的相对尺寸;
所述冷热剂入口 [9]、冷热剂出口 [10] 与所述封头之间的距离为 150mm-200mm。
10. 根据权利要求 9 所述的装置,其特征在于:
所述轴流泵 [4] 的转速为 400rpm-800rpm。

一种高效聚合反应器

技术领域

[0001] 本发明属于化工领域,具体涉及一种高效聚合反应器。

背景技术

[0002] 丁基橡胶是一种高附加值的化工产品,但其工业化生产技术为聚合物生产中最复杂的品种之一,用于工业化生产的核心设备——反应器的设计和制造技术目前仅为少数国外公司所拥有。

[0003] 丁基橡胶聚合反应具有反应速度快、温度低、产物极易粘结的特点,因此,用于该聚合反应的反应器需要具有换热面积大、撤热能力强、没有死角等特点。现有用于丁基橡胶生产的聚合反应器多采用换热管束(管内是冷剂和外是物料)或者列管式(管内是物料和外是冷剂)布置的换热形式,由于换热面积有限,换热效率低,同时存在易堵的问题,使得反映连续性差,连续反应时间不长就要停釜清胶,因此反应器的生产效率受到很大制约。

[0004] 现有技术中,公开号为 CN2670360 专利号为 200320107099.2 的专利为四氟乙烯悬浮聚合釜的实用新型专利,该专利所要解决的问题是:提供一种搅拌效果好,传质换热效率高,易于清理,使用寿命长的聚合釜。其特征在于在聚合釜上设清理手孔,便于及时清理和清洗内壁;在聚合釜体内设置混料挡板,同时采用多组吸入式搅拌装置,使物料混合均匀,提高换热效率;通过设置导流板结构和在冷却水进口处设置扰流喷嘴,改善冷却装置的换热效果,最大限度防止物料结团、爆聚,此专利技术与本发明技术特征相同点少。现有公开的技术中,聚合釜内换热管为管束布置,物料在聚合釜内流动不均匀(管束中心流速低,管束边缘流速高),换热效率低,管束加工难度大,聚合釜壳体加工难度大。现有技术聚合釜体积大(容积为 14 立方米),投资浪费。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于解决上述现有技术中存在的物料在聚合釜内流动不均匀、换热效率低,管束加工难度大,聚合釜壳体加工难度大以及投资浪费的难题,提供一种高效聚合反应器,消除现有反应器撤热效率低、体积大的缺点。

[0006] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0007] 本发明的高效聚合反应器,包括反应器筒体 [1]、换热管 [3]、轴流泵 [4]、催化剂入口 [6]、原料入口 [7]、反应产物出口 [8]、冷热剂入口 [9] 和冷热剂出口 [10],其特征在于:

[0008] 所述轴流泵 [4] 设置在所述高效聚合反应器的底部,其作用是加大反应器内的物料在换热管外侧的流速提高传热效率;

[0009] 在所述高效聚合反应器内设有一组环形的折流挡板 [2],其作用是提高反应器内物料的湍流,提高传热效率;

[0010] 在所述高效聚合反应器内环形布置有所述的换热管 [3] 和导流筒 [5],其作用是反应器内物料分布均匀,传热效率高;

[0011] 所述导流筒 [5] 的直径与所述反应器筒体 [1] 的直径比为 0.4-0.7, 其作用是反应器内物料在合适的流速下, 减少反应器的体积。

[0012] 在具体实施中,

[0013] 所述高效聚合反应器的上下封头可以为平板或者凸环, 其作用是设备加工、安装和检修方便。

[0014] 所述反应器筒体 [1] 的直径可以为 1200mm-2000mm, 高度为 3000mm-6000mm, 其用是设备加工容易。

[0015] 所述折流挡板 [2] 设置在所述导流筒 [5] 外部, 所述导流筒 [5] 和折流挡板 [2] 之间的间隙可以为 5mm-20mm; 所述折流挡板 [2] 与所述反应器筒体 [1] 之间的间隙可以为 5mm-20mm; 相邻两个所述折流挡板 [2] 之间的间距可以为 400mm-1500mm, 其作用是防止反应器内物料在局部的结垢, 堵塞反应器, 提高反应器的运行时间。

[0016] 所述催化剂入口 [6] 和原料入口 [7] 与所述反应器的轴中心线成 30-60 度切线角度为佳, 其作用是增加反应器内物料分布均匀性, 提高反应产物的质量。

[0017] 所述的相邻两个换热管 [3] 的中心距离可以为 25mm-45mm; 所述换热管 [3] 可以通过管板固定在所述反应器内, 所述管板与换热管的连接可以通过管孔内开双槽先焊接后胀接。这里管孔是换热管穿过管板的孔, 在管孔内开两个 1-2mm 的槽, 换热管穿过管板后换热管的端头与管板平齐, 在平齐处换热管与管板焊接, 焊接后再用胀管器将换热管与管板胀紧。

[0018] 在所述切线角度的条件下所述催化剂入口 [6] 的最高点、原料入口 [7] 的最高点与轴流泵 [4] 的叶片之间的距离可以为 50mm-200mm。

[0019] 所述冷热剂入口 [9]、冷热剂出口 [10] 与所述封头之间的距离可以为 150mm-200mm。

[0020] 所述轴流泵 [4] 的转速可以为 400rpm-800rpm。

[0021] 与现有技术 CN2670360 相比, 本发明在设备结构形式上完全不同, 本发明为内置换热管束环状结构, 中间有推进搅拌桨叶, 反应物料走换热管外, 冷介质走换热管内; 现有技术反应器为外夹套结构, 换热走夹套内。其次, 本发明所要解决的问题也不同与现有技术, 本发明要解决的问题是防止挂壁和堵塞, 提高换热效率和节省投资; 现有技术要解决的问题是实现在线清理 (上部开孔) 和提高传热效率。在实现提高传热效率的方法上两者也完全不同: 上述现有技术采用设备外夹套式换热方式, 通过增加夹套中换热介质的湍动来改善换热; 而本发明则是通过增加反应器内部换热管面积, 同时增加反应物的湍动来改善换热的。

[0022] 由于本发明下述的突出特点:

[0023] 1、独特的进料方式是底部进料管插入反应器内部, 加大单位体积的换热面积和减少设备体积, 降低投资的实现是通过环形布置换热管, 它的布管截面积比传统方式管束布置换热管布管截面积大 50%;

[0024] 2、反应器内导流筒和环形布置换热管是保证换热均匀, 折流板和导流筒及反应器外壁的间隙减少了反应器内的死角;

[0025] 3、独特的换热管设置位置和布置表现在反应器内靠外壁环形布置的换热管及相邻换热器之间的间距上;

[0026] 4、独特的内外环形折流板。

[0027] 本发明的有益效果是：(1) 改变了传统反应器热交换的方式，单位体积产能高，换热均匀，无死角；(2) 通过提高换热效率，大幅减小反应器体积，能耗低、投资低、操作简便；(3) 适用于所有聚合过程，尤其是橡胶的生产。

附图说明

[0028] 下面结合附图对本发明作进一步详细描述：

[0029] 图 1 是本发明提供的高效聚合反应器示意图

[0030] 图 2 是图 1 的 A-A 剖面图

[0031] 图 3 是图 1 的 B-B 剖面图

具体实施方式

[0032] 如图 1 所示，

[0033] 本发明的高效聚合反应器，包括反应器筒体 [1]、换热管 [3]、轴流泵 [4]、催化剂入口 [6]、原料入口 [7]、反应产物出口 [8]、冷热剂入口 [9] 和冷热剂出口 [10]，其中：

[0034] 所述轴流泵 [4] 设置在所述高效聚合反应器的底部，；在所述高效聚合反应器内设有一组环形的折流挡板 [2]；在所述高效聚合反应器内环形布置有所说的换热管 [3] 和导流筒 [5]；所述导流筒 [5] 的直径与所述反应器筒体 [1] 的直径比为 0.5。

[0035] 所述高效聚合反应器的上下封头为平板；所述反应器筒体 [1] 的直径为 1600mm，高度为 4500mm；所述折流挡板 [2] 设置在所述导流筒 [5] 外部，所述导流筒 [5] 和折流挡板 [2] 之间的间隙为 10mm；所述折流挡板 [2] 与所述反应器筒体 [1] 之间的间隙为 10mm；相邻两个所述折流挡板 [2] 之间的间距为 1000mm；所述催化剂入口 [6] 和原料入口 [7] 与所述反应器的轴中心线成 45 度切线角度；所述的相邻两个换热管 [3] 的中心距离为 35mm；所述换热管 [3] 可以通过管板固定在所述反应器内，所述管板与换热管的连接通过管孔内开双槽先焊接后胀接。这里管孔是换热管穿过管板的孔，在管孔内开两个 1.5mm 的槽，换热管穿过管板后换热管的端头与管板平齐，在平齐处换热管与管板焊接，焊接后再用胀管器将换热管与管板胀紧。

[0036] 在所述切线角度的条件下所述催化剂入口 [6] 的最高点、原料入口 [7] 的最高点与轴流泵 [4] 的叶片之间的距离为 100mm。

[0037] 所述冷热剂入口 [9]、冷热剂出口 [10] 与所述封头之间的距离为 180mm。

[0038] 所述轴流泵 [4] 的转速为 600rpm。

[0039] 上述技术方案只是本发明的一种实施方式，对于本领域内的技术人员而言，在本发明公开了应用方法和原理的基础上，很容易做出各种类型的改进或变形，而不仅限于本发明上述具体实施方式所描述的方法，因此前面描述的方式只是优选地，而并不具有限制性的意义。

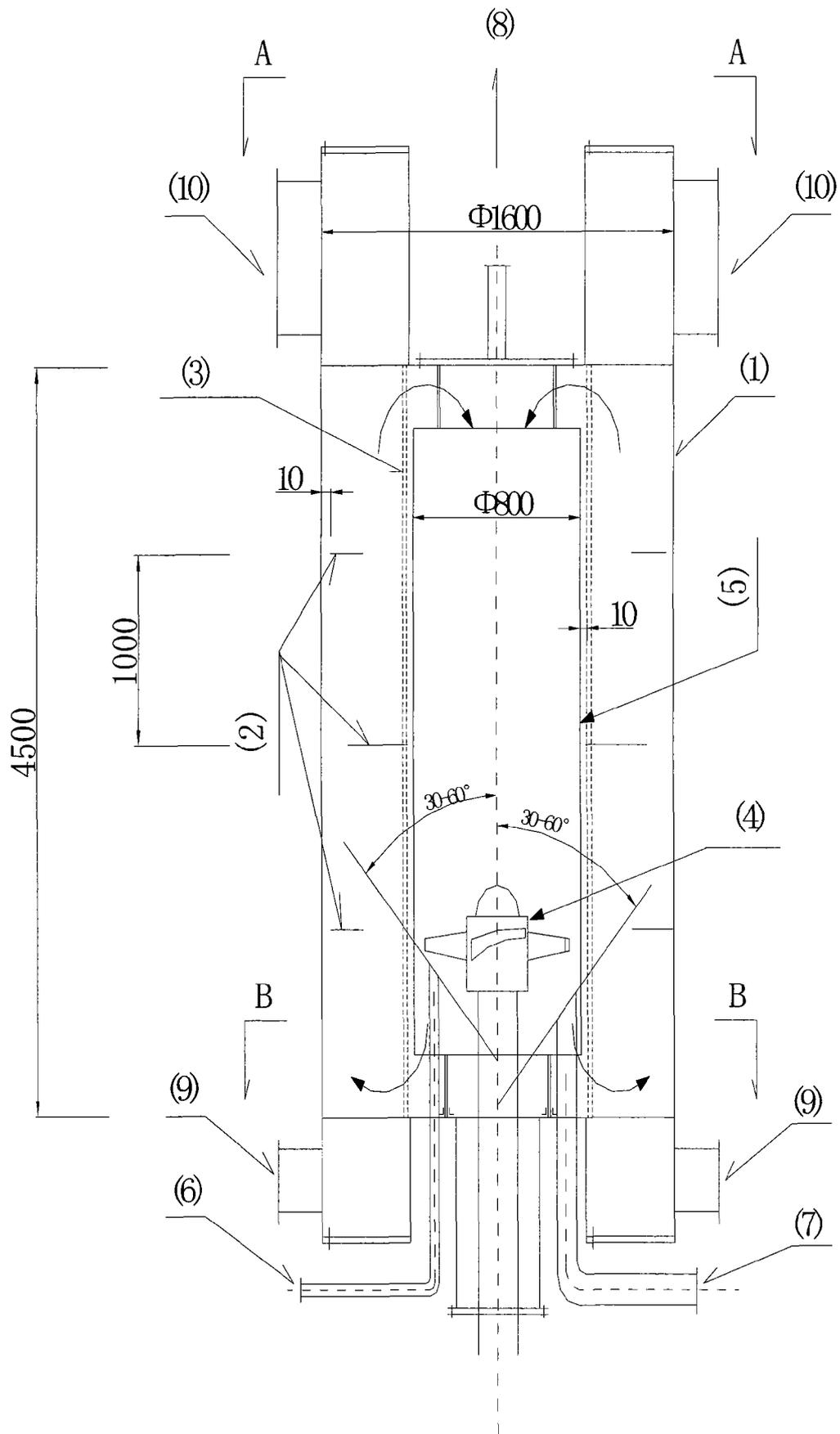


图 1

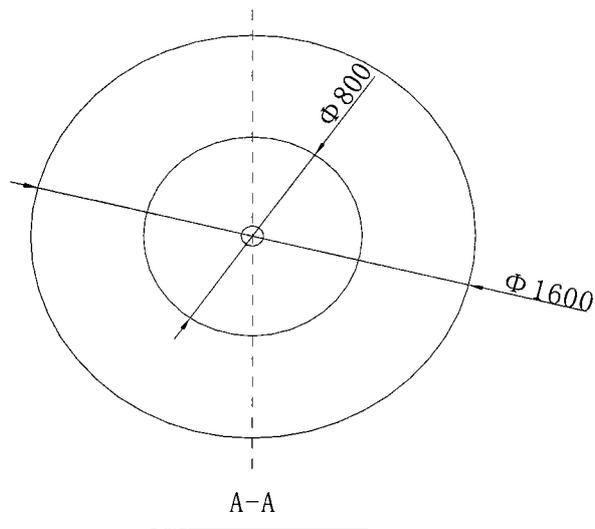


图 2

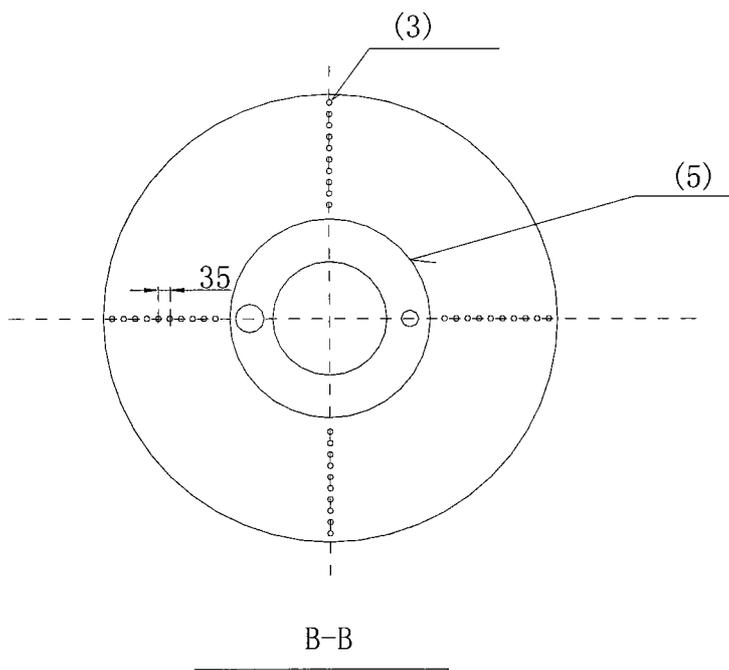


图 3