(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104923110 A
(43)申请公布日 2015.09.23

(21)申请号 201510384616.8

(22)申请日 2015.06.30

(71)申请人 无锡宝丰石化装备有限公司
地址 214199 江苏省无锡市锡山区东港镇工业园区

(72)发明人 吕涛 许洪军

(74)专利代理机构 无锡市大为专利商标事务所（普通合伙） 32104
代理人 时旭丹 张仕婷

(51)Int.Cl.
B01F 7/18(2006.01)
B01F 15/06(2006.01)

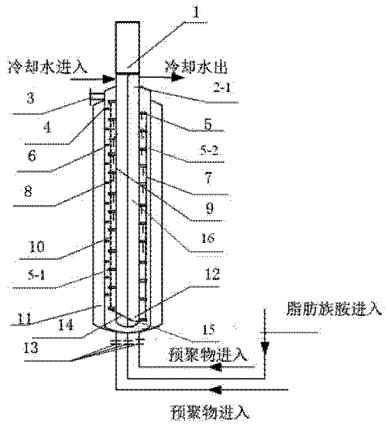
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种快速均化设备

(57)摘要

本发明涉及一种快速均化设备，属于化工设备加工领域。其包括均化器本体，在均化器本体内设有搅拌轴，搅拌轴上端与动力机构连接；均化器本体外部设有冷却水夹套；所述搅拌轴外侧自上至下依次设有若干组搅拌桨叶；第一搅拌桨叶和第二搅拌桨叶的每片中央均设有桨叶扰流器；均化器本体内壁上自上至下依次设有若干个壁面扰流器；所述均化器本体下方与进口法兰连通，均化器本体上方设有出料口。本发明可以使预聚物与脂肪族胺类物质在轴向、径向均有非常有效率的混合，并使匀化率达到99.99%；随着匀化过程中物料的粘度上涨，在搅拌结构设置中进行相应的调整，可以降低无效的功率消耗、降低机械能向热能转化的能量比率。



CN 104923110 A

1. 一种快速均化设备，其特征是：包括均化器本体（4），在均化器本体（4）内设有搅拌轴（16），搅拌轴（16）上端与动力机构（1）连接；均化器本体（4）外部设有冷却水夹套（11）；

所述搅拌轴（16）中空，内部设有第一轴内隔板（2-1）和第二轴内隔板（2-2），第一轴内隔板（2-1）和第二轴内隔板（2-2）将搅拌轴（16）分割为冷却水进口通道（9）和冷却水出口通道（12）；搅拌轴（16）上端一侧设有冷却水进口，与冷却水进口通道（9）连通，搅拌轴（16）上端另一侧设有冷却水出口，与冷却水出口通道（12）连通；

所述搅拌轴（16）外侧自上至下依次设有若干组搅拌桨叶（5）；每组搅拌桨叶（5）包括第一搅拌桨叶（5-1）和第二搅拌桨叶（5-2）；第一搅拌桨叶（5-1）和第二搅拌桨叶（5-2）的每片中央均设有桨叶扰流器（8）；均化器本体（4）内壁上自上至下依次设有若干个壁面扰流器（6）；

所述均化器本体（4）下方与进口法兰（13）连通，均化器本体（4）上方设有出料口（3）。

2. 根据权利要求 1 所述快速均化设备，其特征是：所述动力机构（1）为电机或减速机，与搅拌轴（16）连接处机械密封。

3. 根据权利要求 1 所述快速均化设备，其特征是：所述搅拌桨叶（5）均为中空的长方体，共 12 组；第一搅拌桨叶（5-1）为下压式，第二搅拌桨叶（5-2）为上扬式，每组搅拌桨叶（5）形成一个返混的流动形式。

4. 根据权利要求 3 所述快速均化设备，其特征是：所述所有第一搅拌桨叶（5-1）不与搅拌轴（16）连接的一端之间通过第一冷却水连通管（10）连通；所有第二搅拌桨叶（5-2）不与搅拌轴（16）连接的一端之间通过第二冷却水连通管（7）连通。

5. 根据权利要求 1 所述快速均化设备，其特征是：所述桨叶扰流器（8）为钢钉状，设置于搅拌桨叶（5）中央，尖端朝下。

6. 根据权利要求 1 所述快速均化设备，其特征是：所述壁面扰流器（6）为 12 个，与搅拌桨叶交错分布。

7. 根据权利要求 1 所述快速均化设备，其特征是：搅拌轴（16）最下方的一组搅拌桨叶（5）上，第一搅拌桨叶（5-1）通过第一连接管（14）与冷却水出口通道（12）连接，第二搅拌桨叶（5-2）通过第二连接管（15）与冷却水出口通道（12）连接。

8. 根据权利要求 1 所述快速均化设备，其特征是：所述冷却水夹套（11）内设有一个冷却水循环系统，冷却水通过位于冷却水夹套（11）上的冷却水进口流入冷却水夹套（11），从冷却水出口流出。

9. 根据权利要求 1 所述快速均化设备，其特征是：所述均化器本体（4）的高度与直径之比为 5~10:1。

10. 根据权利要求 1 所述快速均化设备，其特征是：物料在快速均化设备内的停留时间为 20 秒钟，搅拌转速为 350~500rpm。

一种快速均化设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种快速均化设备，具体涉及一种物料单体进行聚合前的快速匀化的设备，属于化工设备加工领域。

背景技术

[0002] 氨纶聚合工艺过程中，聚四氢呋喃和MDI(2,4-二苯基甲烷二异氰酸)形成了以异氰酸酯为终端的，分子量约为2500~3000的预聚物。为得到可以作为纺丝原液的高分子物质，需要上述预聚物与脂肪族胺进行反应，由于该反应常温下极易发生爆聚，影响后期高分子物质的综合性能，因此必须在工艺条件和设备上对整个反应过程进行必要的控制。

[0003] 工艺上，增加了一步单体的预先混合的过程。即在脂肪族胺与预聚物进行反应之前，在低温的情况下(体系温度小于5℃)，首先进行充分的混合，防止后期反应时粘度增长后给反应组分的匀化带来困难。

[0004] 匀化过程中会存在下面的问题：

1、单体混合过程中会发生一定程度的聚合，造成匀化过程中粘度增长。传统的动态匀化设备没有考虑到这种粘度变化带来的影响，造成匀化效果逐渐下降。

[0005] 2、该匀化过程多为动态过程，过程中摩擦会造成热量在体系内累积，从而产生体系温度增长的结果。因此，摩擦所产生热量的快速交换出去非常重要。

[0006] 综上所述，在这个工艺过程中，一种动态均化设备显得至关重要。

[0007] 本发明所涉及到的设备内部结构可以解决上述问题，并同时可以解决其他高分子聚合反应中与上述反应过程类似的工况条件下的匀化需求。

发明内容

[0008] 本发明的目的是克服上述不足之处，提供一种快速均化设备。

[0009] 本发明的技术方案，一种快速均化设备，包括均化器本体，在均化器本体内设有搅拌轴，搅拌轴上端与动力机构连接；均化器本体外部设有冷却水夹套；

所述搅拌轴中空，内部设有第一轴内隔板和第二轴内隔板，第一轴内隔板和第二轴内隔板将搅拌轴分割为冷却水进口通道和冷却水出口通道；搅拌轴上端一侧设有冷却水进口，与冷却水进口通道连通，搅拌轴上端另一侧设有冷却水出口，与冷却水出口通道连通；

所述搅拌轴外侧自上至下依次设有若干组搅拌桨叶；每组搅拌桨叶包括第一搅拌桨叶和第二搅拌桨叶；第一搅拌桨叶和第二搅拌桨叶的每片中央均设有桨叶扰流器；均化器本体内壁上自上至下依次设有若干个壁面扰流器；

所述均化器本体下方与进口法兰连通，均化器本体上方设有出料口。

[0010] 所述动力机构为电机或减速机，与搅拌轴连接处机械密封。

[0011] 所述搅拌桨叶均为中空的长方体，共12组；第一搅拌桨叶为下压式，第二搅拌桨叶为上扬式，每组搅拌桨叶形成一个返混的流动形式。

[0012] 所述所有第一搅拌桨叶不与搅拌轴连接的一端之间通过第一冷却水连通管连通；

所有第二搅拌桨叶不与搅拌轴连接的一端之间通过第二冷却水连通管连通。

[0013] 所述桨叶扰流器为钢钉状，设置于搅拌桨叶中央，尖端朝下。

[0014] 所述壁面扰流器为 12 个，与搅拌桨叶交错分布。

[0015] 搅拌轴最下方的一组搅拌桨叶上，第一搅拌桨叶通过第一连接管与冷却水出口通道连接，第二搅拌桨叶通过第二连接管与冷却水出口通道连接。

[0016] 所述冷却水夹套内设有一个冷却水循环系统，冷却水通过位于冷却水夹套上的冷却水进口流入冷却水夹套，从冷却水出口流出。

[0017] 所述均化器本体的高度与直径之比为 5~10:1。

[0018] 物料在快速均化设备内的停留时间为 20 秒钟，搅拌转速为 350~500rpm。

[0019] 随着匀化过程中物料的粘度上涨，在搅拌结构设置中进行相应的调整，以降低无效的功率消耗，降低机械能向热能转化的能量比率。

[0020] 搅拌系统中，搅拌轴和搅拌桨叶均为中空，并形成冷却水通路，以便将匀化过程中产生的热量快速交换出来；

搅拌系统设计时，采用多层桨叶的结构，并根据物料粘度的变化特征，在物料流动方向上逐步调整搅拌桨与轴的偏转角度；

搅拌系统设计时按照上下两层构成一个混合单元的设计思想，形成多组混合单元，提高了流体的返混频率，加大了混合力度；

搅拌系统设计中，考虑到物料粘度逐渐增大，造成物料混合匀化效果变差，在搅拌桨叶上设置针刺，针刺方向为轴向，可以对于高粘度流体层流状态进行破坏，提高湍流效果。

[0021] 本发明的有益效果：本发明提供的设备内部结构可以解决均化过程中出现的问题，并同时可以解决其他高分子聚合反应中与上述反应过程类似的工况条件下的匀化需求。

[0022] 本发明可以使预聚物与脂肪族胺类物质在轴向、径向均有非常有效率的混合，并使匀化率达到 99.99%；随着匀化过程中物料的粘度上涨，在搅拌结构设置中进行相应的调整，可以降低无效的功率消耗、降低机械能向热能转化的能量比率。

附图说明

[0023] 图 1 是本发明结构剖视图。

[0024] 图 2 是本发明结构截面图。

[0025] 附图标记说明：1、动力机构；2-1、第一轴内隔板；2-2、第二轴内隔板；3、出料口；4、均化器本体；5、搅拌桨叶；5-1、第一搅拌桨叶；5-2、第二搅拌桨叶；6、壁面扰流器；7、第二冷却水连通管；8、桨叶扰流器；9、冷却水进口通道；10、第一冷却水连通管；11、冷却水夹套；12、冷却水出口通道；13、进口法兰；14、第一连接管；15、第二连接管；16、搅拌轴。

具体实施方式

[0026] 如图 1-2 所示，一种快速均化设备，均化器本体 4 内部净高度 600mm，搅拌轴 16(设备内部部分) 高度 580mm，搅拌轴 16 直径 60mm，均化器本体 4 内筒直径 100mm。

[0027] 其包括均化器本体 4，在均化器本体 4 内设有搅拌轴 16，搅拌轴 16 上端与动力机构 1 连接；均化器本体 4 外部设有冷却水夹套 11；

所述搅拌轴 16 中空，内部设有第一轴内隔板 2-1 和第二轴内隔板 2-2，第一轴内隔板 2-1 和第二轴内隔板 2-2 将搅拌轴 16 分割为冷却水进口通道 9 和冷却水出口通道 12；搅拌轴 16 上端一侧设有冷却水进口，与冷却水进口通道 9 连通，搅拌轴 16 上端另一侧设有冷却水出口，与冷却水出口通道 12 连通；

所述搅拌轴 16 外侧自上至下依次设有若干组搅拌桨叶 5；每组搅拌桨叶 5 包括第一搅拌桨叶 5-1 和第二搅拌桨叶 5-2；每片第一搅拌桨叶 5-1 和第二搅拌桨叶 5-2 的中央均设有桨叶扰流器 8；均化器本体 4 内壁上自上至下依次设有若干个壁面扰流器 6；

所述均化器本体 4 下方与进口法兰 13 连通，均化器本体 4 上方设有出料口 3。出料口 3 为 DN50，进口法兰为 DN15。

[0028] 所述动力机构 1 为电机或减速机，与搅拌轴 16 连接处机械密封。其中电机功率为 7.5kw，转速 450rpm。

[0029] 所述搅拌桨叶 5 均为中空的长方体，共 12 组；搅拌桨叶 5 的长度均为 10mm，宽度为 10mm；第一搅拌桨叶 5-1 为下压式，第二搅拌桨叶 5-2 为上扬式，每组搅拌桨叶 5 形成一个返混的流动形式。靠近底部桨叶旋转角度为 0°，顶部靠近出口位置的桨叶的旋转角度为 45°；桨叶均布焊接于搅拌轴上。

[0030] 所述所有第一搅拌桨叶 5-1 不与搅拌轴 16 连接的一端之间通过第一冷却水连通管 10 连通；所有第二搅拌桨叶 5-2 不与搅拌轴 16 连接的一端之间通过第二冷却水连通管 7 连通。第一冷却水连通管 10 和第二冷却水连通管 7 外径 5mm，壁厚 1mm。

[0031] 所述桨叶扰流器 8 为钢钉状，长度 3mm，距离桨叶最远端直径为 1μm；设置于搅拌桨叶 5 中央，尖端朝下。

[0032] 所述壁面扰流器 6 为 12 个，长度 4mm，宽度 10mm；与桨叶交错分布。

[0033] 搅拌轴 16 最下方的一组搅拌桨叶 5 上，第一搅拌桨叶 5-1 通过第一连接管 14 与冷却水出口通道 12 连接，第二搅拌桨叶 5-2 通过第二连接管 15 与冷却水出口通道 12 连接。第一连接管 14 和第二连接管 15 的外径为 5mm，壁厚为 1mm。

[0034] 所述冷却水夹套 11 内设有一个冷却水循环系统，冷却水通过位于冷却水夹套 11 上的冷却水进口流入冷却水夹套 11，从冷却水出口流出。

[0035] 设备加工要求，与物料接触部分表面光洁度 <0.4μm。

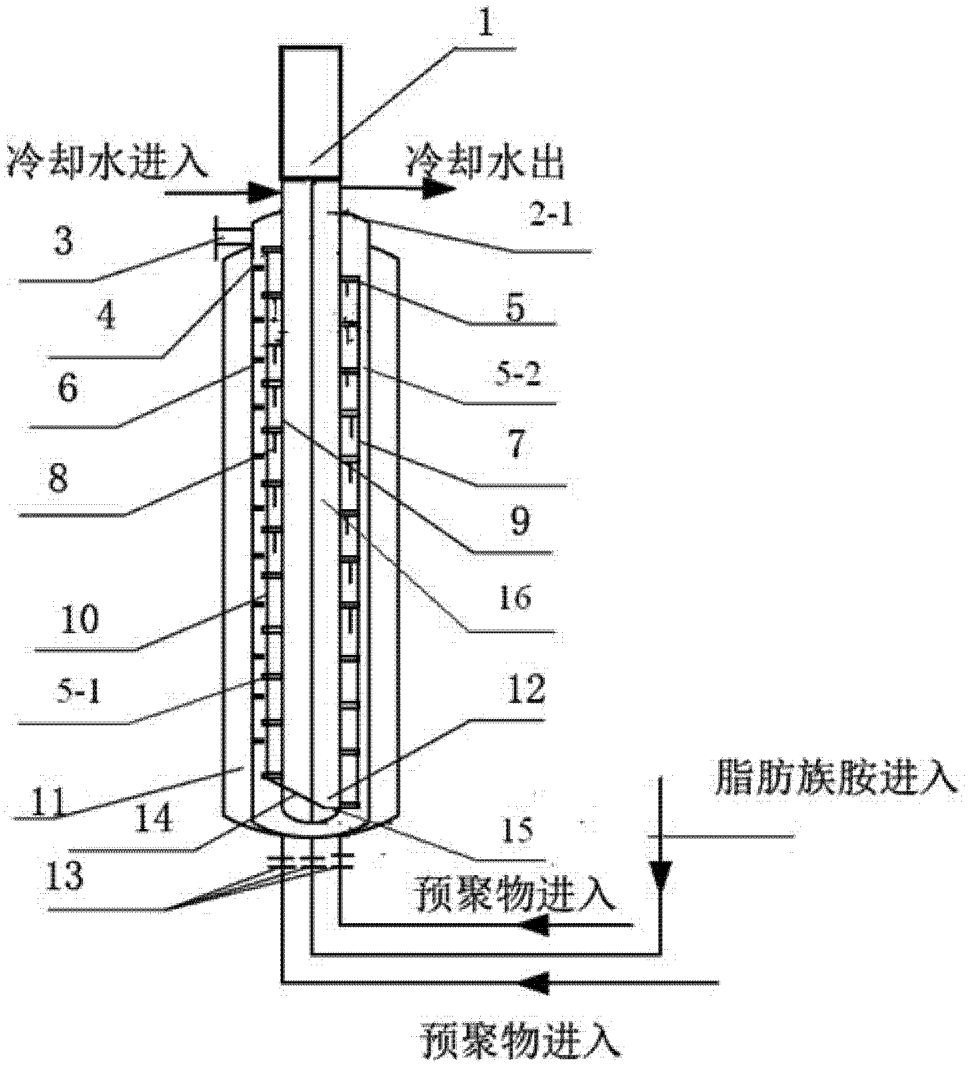

1
冷却水进入
冷却水出
2-1
3
4
5
6
5-2
7
8
9
16
10
5-1
12
脂肪族胺进入
11
14
15
13
预聚物进入
预聚物进入

图 1

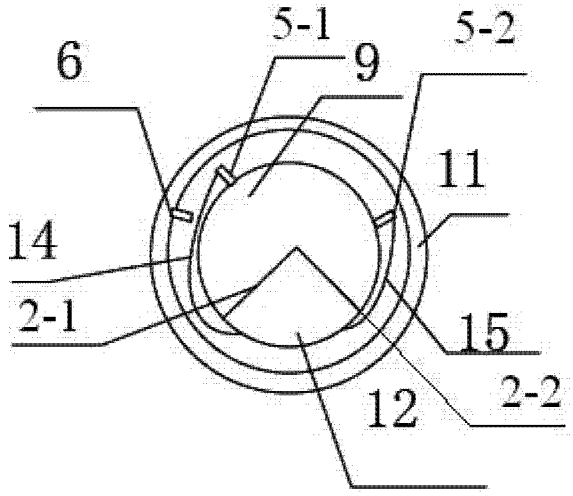

5-1
5-2
6
9
11
14
2-1
15
2-2
12

图 2